

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000047209 A**

(43) Date of publication of application: 18.02.00

(51) Int. Cl. **G02F 1/1335**
G02F 1/1333
G02F 1/1345

(21) Application number: **10212775**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(22) Date of filing: 28.07.98

(72) Inventor: **SHODA KATSUHIKO**

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

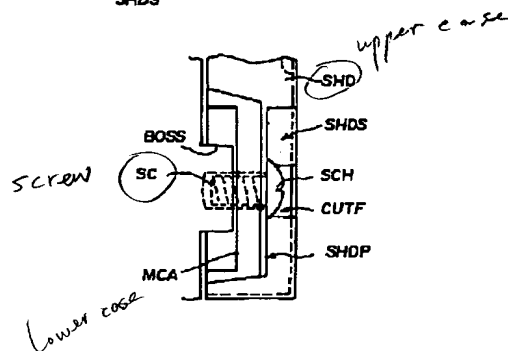
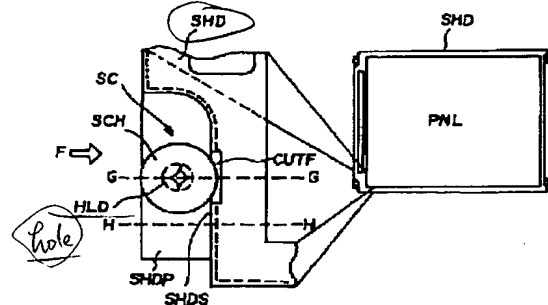
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a yield by the ease of assembly in picture frame narrowing, the reduction of the spaces for arrangement of parts and the avoidance of the external damage of the parts in assembly work.

SOLUTION: This liquid crystal display device is held and fixed by an upper case SHD which has a liquid crystal display element and an illumination light source having a light transmission body, a wire-shaped light source arranged in proximity along at least one end face of this light transmission body and a reflection sheet installed on the surface of the light transmission body on the side opposite to the liquid crystal display element, is formed with a window in the effective display region of the liquid crystal display element and is formed with threaded holes HLD in the corner parts on at least one side edge and a lower case MCA which is formed with a recess for holding the illumination light source. The threaded holes HLD of the upper case SHD are formed at the difference-in-level surface SHDP successively connected by a side wall SHDS where the threaded holes HLD of the upper case SHD drop the outer edge of the picture frame of the upper case to the lower case MCA side. Notches CUTF are formed in the

positions in contact with the heads SCH of the headed screws SC of the successive connection parts of the difference-in-level surface SHDP and the side wall SHDS.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-47209
(P 2000-47209 A)
(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000. 2. 18)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F	1/1335 5 3 0	G 0 2 F	2H089
	1/1333		2H092
	1/1345		

審査請求 未請求 請求項の数 4

OL

(全 3 2 頁)

(21) 出願番号 特願平10-212775

(22) 出願日 平成10年7月28日 (1998. 7. 28)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 鎗田 克彦

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

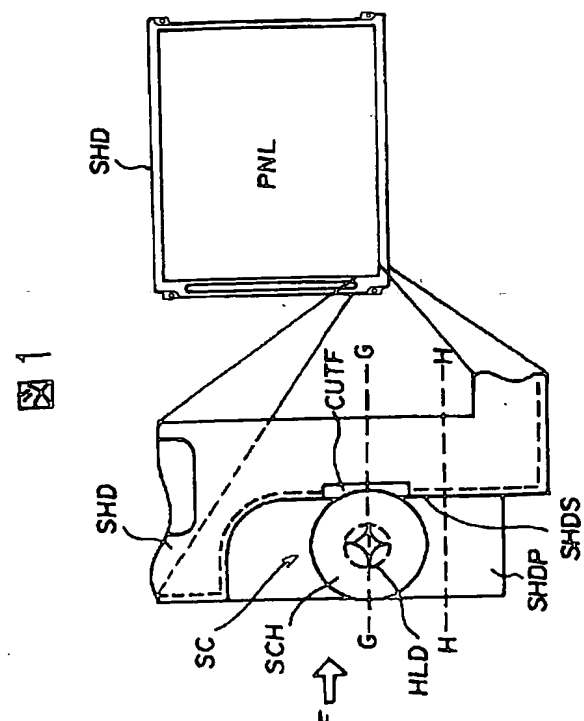
F ターム (参考) 2H089 HA17 HA40 KA17 NA60 QA02
QA09 QA11 QA12 QA13 RA05
TA03 TA09
2H092 NA27 PA05

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 狭額縁化における組立ての容易性と部品配置スペースの縮小および組立て作業における部品の外傷を回避して歩留りを向上させる。

【解決手段】 液晶表示素子、導光体、少なくとも導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源、導光体の液晶表示素子とは反対側の面に設置した反射シートとを有する照明光源とを備え、液晶表示素子の有効表示領域に窓を形成し少なくとも一側縁の隅部にネジ穴HLDを形成した上側ケースSHDと、照明光源を保持する凹部を形成した下側ケースMCAとで挟持固定してなり、上側ケースSHDのネジ穴HLDが上側ケースの額縁の外縁を下側ケースMCA側に落ち込ませた側壁SHDSで接続させた段差面SHDPに形成され、段差面SHDPと側壁SHDSの接続部の有頭ネジSCの頭部SCHが当たる部分に切り欠きCUTFを形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】液晶表示素子と、導光体と、少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と、前記導光体の前記液晶表示素子とは反対側の面に設置した反射シートとを有する照明光源とを備え、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を形成し少なくとも一側縁の隅部にネジ穴を形成した上側ケースと、前記照明光源を保持する凹部を形成した下側ケースとで挟持固定してなる液晶表示装置において、

前記上側ケースのネジ穴が当該上側ケースの額縁の外縁を下側ケース側に落ち込ませた側壁で接続させた段差面に形成され、前記段差面と前記側壁の接続部の前記有頭ネジの頭部が当たる部分に切り欠きを形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】液晶パネルの少なくとも2つの周縁に取り付けて当該液晶パネルを駆動する駆動回路を搭載したプリント基板のそれぞれに取り付けた基板間コネクタでプリント基板間を電氣的に接続した液晶表示装置において、

前記基板間コネクタは、絶縁材で形成したハウジングとこのハウジングの上面に露呈した複数の接触端子部と、この接触端子部のそれぞれに接続して前記ハウジングの側壁から外方に植設すると共に、その一部または全部を前記ハウジングの底面側に折り返して前記プリント基板に溶接される複数の接続端子とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】前記複数の接続端子は、一つ置きに前記ハウジングの底面側に折り返してなることを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】液晶表示素子と、導光体と、少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と、前記導光体の前記液晶表示素子とは反対側の面に設置した反射シートとを有する照明光源とを備え、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を形成すると共に前記下側ケース側に折り曲げた屈曲辺を有する上側ケースと、前記上側ケースの屈曲辺に前記下側ケースの周縁に係合させて前記液晶表示素子と前記照明光源を挟持固定した液晶表示装置において、

前記上側ケースの周縁の前記屈曲辺の端縁にバリ潰し処理を施してなることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に狭額縁化における組立ての容易性と部品配置スペースの縮小および組立て作業における部品の外傷を回避して歩留りを向上させた構造を有する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来技術】ノート型コンピュータやディスプレイモニター用の高精細かつカラー表示が可能な表示装置とし

て液晶表示装置が広く採用されている。

【0003】液晶表示装置には、各内面に互いに交差する如く形成された平行電極を形成した一対の基板で液晶層を挟持した液晶パネルを用いた単純マトリクス型と、一対の基板の一方に画素単位で選択するためのスイッチング素子を有する液晶パネルを用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置とが知られている。

【0004】アクティブマトリクス型液晶表示装置は、ツイステッドネマチック（TN）方式に代表されるように、画素選択用の電極群が上下一対の基板のそれぞれに形成した液晶パネルを用いた、所謂縦電界方式液晶表示装置（一般に、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置と称する）と、画素選択用の電極群が上下一対の基板の一方のみに形成されている液晶パネルを用いた、所謂横電界方式液晶表示装置（一般に、IPS方式液晶表示装置と称する）とがある。

【0005】前者のTN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を構成する液晶パネルは、一対（2枚）の基板内で液晶が90°ねじれて配向されており、その液晶パネルの上下基板の外面に吸収軸方向をクロスニコル配置し、かつ入射側の吸収軸をラビング方向に平行または直交させた2枚の偏光板を積層している。

【0006】このようなTN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置は、電圧無印加時で入射光は入射側偏光板で直線偏光となり、この直線偏光は液晶層のねじれに沿って伝播し、出射側偏光板の透過軸が当該直線偏光の方位角と一致している場合は直線偏光は全て出射して白表示となる（所謂、ノーマリオープンモード）。

【0007】また、電圧印加時は、液晶層を構成する液晶分子軸の平均的な配向方向を示す単位ベクトルの向き（ダイレクター）は基板面と垂直な方向を向き、入射側直線偏光の方位角は変わらないため出射側偏光板の吸収軸と一致するため黒表示となる。（1991年、工業調査会発行「液晶の基礎と応用」参照）。

【0008】一方、一対の基板の一方のみに画素選択用の電極群や電極配線群を形成し、当該基板上で隣接する電極間（画素電極と対向電極の間）に電圧を印加して液晶層を基板面と平行な方向にスイッチングするIPS方式の液晶表示装置では、電圧無印加時に黒表示となるように偏光板が配置されている（所謂、ノーマリクローズモード）。

【0009】このIPS方式液晶表示装置の液晶層は、初期状態で基板面と平行なホモジニアス配向で、かつ基板と平行な平面で液晶層のダイレクターは電圧無印加時で電極配線方向と平行または幾分角度を有し、電圧印加時で液晶層のダイレクターの向きが電圧の印加に伴い電極配線方向と垂直な方向に移行し、液晶層のダイレクター方向が電圧無印加時のダイレクター方向に比べて45°電極配線方向に傾斜したとき、当該電圧印加時の液晶層は、まるで1/2波長板のように偏光の方位角を90

° 回転させ、出射側偏向板の透過軸と偏光の方位角が一致して白表示となる。

【0010】このIPS方式液晶表示装置は視野角においても色相やコントラストの変化が少なく、広視野角化が図られるという特徴を有している（特開平5-505247号公報参照）。

【0011】上記した各種の液晶表示装置のフルカラー化ではカラーフィルタ方式が主流である。これは、カラー表示の1ドットに相当する画素を3分割し、それぞれの単位画素に3原色、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）の各々に相当するカラーフィルタを配置することにより実現するものである。

【0012】本発明は、上記した各種の液晶表示装置に適用できるものであるが、以下、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を例としてその概略を説明する。

【0013】前記したように、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置（簡単のため、以降では単にアクティブマトリクス型液晶表示装置と称する）を構成する液晶表示素子（液晶パネルとも言う）では、液晶層を介して互に対向配置したガラス等からなる2枚の透明絶縁基板の一方の基板の液晶層側の面に、そのx方向に延在し、y方向に並設されるゲート線群と、このゲート線群と絶縁されてy方向に延在し、x方向に並設されるドレイン線群とが形成されている。

【0014】これらのゲート線群とドレイン線群とで囲まれた各領域がそれぞれ画素領域となり、この画素領域にスイッチング素子として例えば薄膜トランジスタ（TFT）と透明画素電極とが形成されている。

【0015】ゲート線に走査信号が供給されることにより、薄膜トランジスタがオンされ、このオンされた薄膜トランジスタを介してドレイン線からの映像信号が画素電極に供給される。

【0016】なお、ソレイン線群の各ドレイン線は勿論のこと、ゲート線群の各ゲート線においても、それぞれ基板の周辺まで延在されて外部端子を構成し、この外部端子にそれぞれ接続されて映像駆動回路、ゲート走査駆動回路、すなわち、これらを構成する複数の駆動IC（半導体集積回路）が基板の周辺に外付けされるようになっている。つまり、これらの各駆動ICを搭載したテープキャリアパッケージ（TCP）を基板の周辺に複数個外付けする。

【0017】しかし、このような基板は、その周辺に駆動用ICが搭載されたTCPが外付けされる構成となっているので、基板のゲート線群とドレイン線群との交差領域によって構成される表示領域の輪郭と、基板の外枠との間の領域（通常、額縁と称する）の占める面積が大きくなってしまい、液晶表示素子と照明光源（バックライト）その他の光学素子と共に一体化した液晶表示モジュールの外形寸法を小さくしたいという要望に反する。

【0018】それゆえ、このような問題を少しでも解消するために、すなわち、液晶表示素子の高密度実装化と液晶表示モジュールの外形小型化の要求から、TCP部品を使用せずに、映像駆動用IC、走査駆動用ICを基板上に直接搭載する、所謂フリップチップ方式またはチップオンガラス（COG）方式が提案された。

【0019】このフリップチップ方式の液晶表示装置に関しては、同一出願人にかかる特願平6-256426号がある。

10 【0020】

【発明が解決しようとする課題】この種の液晶表示装置は、例えば表示用の透明電極と配向膜をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隙を隔てて2枚のガラス等からなる基板を重ね合わせ、両基板間の周縁部近傍に枠状（ロの字状）に設けたシール材で両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた切り欠け部である液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を注入して封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設置してなる液晶表示素子（液晶表示パネル、液晶パネルなどと称する）と、この液晶表示素子の背面に配置されて当該液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置した液晶駆動用回路基板と、バックライトを収納し保持するモールド成形品である下側ケースと、上記各部材を収納し、表示窓を有する金属製のシールドケース（上側ケース、上フレームとも言う）等で構成されている。

20 【0021】なお、バックライトは、例えば、光源から発せられる光を当該光源から離れる方へ導き、液晶表示素子の背面からその全体に光を均一に照射するための透明アクリル板等の合成樹脂板で形成した略矩形をなす導光体と、導光体の少なくとも一端面（一側面）の近傍に当該端面に沿って平行配置した線状光源（冷陰極蛍光灯等の蛍光管）と、この蛍光管を、略々その全長にわたって覆い、断面形状が略々U字形状で、その内面が反射面である光源反射板と、導光体の上に配置され、例えば、上面が多数本の三角柱状のプリズムを平行に配列してなるプリズム面で、下面が平滑面で構成され、広い角度範囲にわたって発せられるバックライトの光を一定の角度範囲に揃え、導光体からの光を拡散する拡散シートと、バックライトの輝度を向上させるためのプリズムシートと、導光体の下に配置され、導光体からの光を液晶表示素子に側へ反射させる反射シート等から構成される。

30 【0022】このような液晶表示装置において、近年の狭額縁化に伴い、パソコン等の実装機器への取り付け部のスペースを確保することが困難となってきた。

40 【0023】図48は液晶表示装置の取り付け部分一構成例の説明図であって、(a)は要部平面図、(b)は(a)のA-A線に沿った断面図を示す。SHDは上側ケース、MCAは下側ケース、BOSSは実装機器側に形成した取り付けボス、SCは有頭ネジ、SCHはネジ

頭、SHDFは側壁、SHDPは段差面である。

【0024】実装機器への取り付けのための有頭ネジは上側ケースSHDの隅部の外縁を下側ケースMCA側に落ち込ませた側壁SHDFで接続させた段差面SHDPに形成したネジ穴HLDと下側ケースMCAのネジ受穴MHを通して実装機器の取り付け部BOSSにネジ込んで固定される。

【0025】狭額縁化に伴う上側ケースSHDの幅が狭くなり、段差面SHDPの幅も有頭ネジの設置スペースが十分に確保することが困難となってきた。図48に示したように、液晶表示装置を実装するために採用される有頭ネジSCのネジ頭SCHは側壁SHDFに当接して段差面DHDPのスペースに収まり切れない。そのため、上記側壁SHDFを除去することも考えられたが、段差面DHDPの機械的強度が低下し液晶表示装置の実装が不確実になるという問題があった。

【0026】また、液晶表示装置を構成する液晶表示素子の周縁には、駆動回路を搭載したハードプリント基板あるいはフレキシブルプリント基板等のプリント基板が複数枚設置されており、これらの間の電気的な接続は、所謂基板間コネクタを介して行われている。

【0027】図49はプリント基板基板間を接続する基板間コネクタの説明図であり、(a)はメス型コネクタCT2の平面図、(a')は(a)のB-B線に沿った断面図、(b)はオス型コネクタT4の平面図、

(b')は(b)のC-C線に沿った断面図、(c)は基板間コネクタの寸法説明用の裏面図、(c')は(c)をD方向から見た側面図である。

【0028】(a)および(a')に示したように、メス型コネクタCT2はハウジングCTHSの凹部内側に接触端子CTCTが設けてあり、この接触端子CTCTに接続する接続端子CTTL(1~n)がハウジングCTHS底面側の側壁から外方に突出し、この接続CTTLをプリント基板に形成された配線パターンに溶接される。

【0029】(b)および(b')に示したように、オス型コネクタCT4はハウジングCTHSの上面にメス型コネクタCT2の凹部と嵌合する凸部の外周に接触端子CTCTが設けてあり、この接触端子CTCTに接続する接続端子CTTL(1~n)がハウジングCTHS底面側の側壁から外方に突出し、この接続CTTLをプリント基板に形成された配線パターンに溶接される。

【0030】(c)および(c')において、ハウジングCTHSの幅は W_1 、その両側に設けた接続端子CTTLの先端間の幅は W_2 、接続端子CTTLのピッチは P_2 である。

【0031】液晶表示装置の狭額縁化に伴い、プリント基板の幅の狭くしなければならない。従って、プリント基板の部品実装スペースも狭くなり、これらの基板間コネクタの実装スペースも制限される。コネクタ自体は小

型化に限界があるため、実装が困難となる。

【0032】ところで、金属板のプレス抜きで成形される上側フレームは、その剪断面である端縁にバリが残るのが普通である。液晶表示装置の組立て時に、このバリが液晶表示素子を構成するフレキシブルプリント基板と接触して絶縁膜が破れたり、あるいはその配線が傷ついて不良の原因となる。

【0033】図50は液晶表示装置の組立て作業の説明図であって、液晶表示素子PNLの背面にプラスチックモールドである下側フレキシブルMCAに載置したバックライトBLを積層し、上側フレームSHDを被せ、上側フレームSHDの周縁に形成した切り起こしを下側フレームMCAに係合させて固定する。

【0034】このとき、上側フレームSHDの端縁に残っているバリEがフレキシブルプリント基板FPCと接触すると、当該フレキシブルプリント基板が傷つき、断線等を引き起こす。また、液晶表示素子PNLの他の部分に接触しても不所望なダメージをもたらす。

【0035】本発明の目的は、狭額縁化における組立ての容易性と部品配置スペースの縮小および組立て作業における部品の外傷を回避して歩留りを向上させた構造を有する液晶表示装置を提供することにある。

【0036】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、下記の(1)~(4)に記載の構成としたことを特徴とする。

【0037】(1)液晶表示素子と、導光体と、少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と、前記導光体の前記液晶表示素子とは反対側の面に設置した反射シートとを有する照明光源とを備え、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を形成し少なくとも一側縁の隅部にネジ穴を形成した上側ケースと、前記照明光源を保持する凹部を形成した下側ケースとで挟持固定してなり、前記上側ケースのネジ穴が当該上側ケースの額縁の外縁を下側ケース側に落ち込ませた側壁で接続させた段差面に形成され、前記段差面と前記側壁の接続部の前記有頭ネジの頭部が当たる部分に切り欠きを形成した。

【0038】この構成により、狭額縁化に伴う上側フレームの電子機器への取り付けネジの設置スペースが狭くなっても、当該ネジを取り付ける上側フレームの外縁に形成した段差面の強度を低下させることなく電子機器に液晶表示装置を確実に実装することが可能となる。

【0039】(2)液晶パネルの少なくとも2つの周縁に取り付けて当該液晶パネルを駆動する駆動回路を搭載したプリント基板のそれぞれに取り付けた基板間コネクタでプリント基板間を電気的に接続してなり、前記基板間コネクタは、絶縁材で形成したハウジングとこのハウジングの上面に露呈した複数の接触端子部と、この接触端子部のそれぞれに接続して前記ハウジングの側壁から

外方に植設すると共に、その一部または全部を前記ハウジングの底面側に折り返して前記プリント基板基板に溶接される複数の接続端子とを備えた。

【0040】この構成としたことで、基板間コネクタの実装面積を小さくでき、液晶表示装置の狭額縁化が容易になる。

【0041】(3)(2)における前記複数の接続端子を、一つ置きに前記ハウジングの底面側に折り返した。

【0042】この構成により、端子間のピッチを狭くすることが可能となり、基板間コネクタの接続端子設置辺のサイズを短縮でき、プリント基板の実装効率を向上することができる。

【0043】(4)液晶表示素子と、導光体と、少なくとも前記導光体の一端面に沿って近接配置した線状光源と、前記導光体の前記液晶表示素子とは反対側の面に設置した反射シートとを有する照明光源とを備え、前記液晶表示素子の有効表示領域に窓を形成すると共に前記下側ケース側に折り曲げた屈曲辺を有する上側ケースと、前記上側ケースの屈曲辺に前記下側ケースの周縁に係合させて前記液晶表示素子と前記照明光源を挟持固定し、前記上側ケースの周縁の前記屈曲辺の端縁にバリ潰し処理を施した。

【0044】この構成としたことで、液晶表示装置の組立て作業時にフレキシブルプリント基板やその他の部分に傷が付くのが回避され、断線等の不所望なダメージが発生するのを防止できる。

【0045】なお、本発明は、上記構成に限るものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変更が可能である。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【0047】図1は本発明による液晶表示装置の第1実施例の説明図であって、SHDは金属板をプレス抜きして成形した上側フレーム、SHDPは段差面、SHDSは側壁、HLDは段差面に形成したネジ穴、SCは有頭ネジ、SCHはネジ頭、CUTFは切り欠きである。

【0048】図2は図1の矢印F方向から見た要部側面図であって、MCAはプラスチックモールドでなる下側フレーム、BOSSは実装機器の液晶表示装置取り付けボス、図1と同一符号は同一部分に対応する。

【0049】また、図3は本発明の第1実施例の構成をさらに模式的に説明する図1の要部断面図であり、

(a)は図1のG-G線に沿った断面図、(b)は図1のH-H線に沿った断面図である。

【0050】この実施例は、液晶表示装置の4隅に取り付け部を有し、図1に示したように、上側フレームの額縁の外縁を下側ケース側に落ち込ませた側壁SHDSで接続させた段差面SHDPに形成されたネジ穴HLDと、下側フレームMCAに形成したネジ受穴MHを通し

て有頭ネジSCを実装機器の取り付けボスBOSSにねじ込んで固定する。

【0051】段差面SHDPと接続する側壁SHDSの前記有頭ネジSCの頭部が当たる部分に切り欠きCUTFを形成してあり、有頭ネジSCのネジ頭SCHがこの切り欠きCUTFに収まるようにして狭い段差面SHDPでも十分に強度のある有頭ネジを用いることが可能となる。さらに、切り欠きCUTFは有頭ネジSCのネジ頭SCHが入り込む大きさでよいと、段差面SHDPの機械的強度を損なうことはない。

【0052】本実施例により、狭額縁化に伴う上側フレームの電子機器への取り付けネジの設置スペースが狭くなくても、当該ネジを取り付ける上側フレームの外縁に形成した段差面の強度を低下させることなく電子機器に液晶表示装置を確実に実装することができる。

【0053】図4は本発明の液晶表示装置の第2実施例を説明する基板間コネクタの第1例の説明図であり、(a)は裏面図、(b)は(a)の矢印I方向から見た側面図である。

20 【0054】この基板間コネクタCTは、接続端子CTTLをハウジングCTHSの裏面に折り返してあり、この折り返した接続端子CTTLをプリント基板の配線に溶接するようにした。この基板間コネクタCTのサイズは前記図49で説明した従来の基板間コネクタと同様に、ハウジングCTHSの縦横はそれぞれ L_1 、 W_1 、接続端子CTTL(1~n)のピッチは P_1 である。しかし、接続端子CTTLをハウジングCTHSの裏面に折り返したことにより、端子間の幅は略ハウジングCTHSの幅 W_1 に等しくなる。

30 【0055】これにより、基板間コネクタCTの実装面積を小さくでき、液晶表示装置の狭額縁化が容易になる。

【0056】図5は本発明の液晶表示装置の第2実施例を説明する基板間コネクタの第2例の説明図であり、

(a)は裏面図、(b)は(a)の矢印I方向から見た側面図である。

40 【0057】この基板間コネクタCTは、その接続端子CTTL(1~n)を1つ置きにハウジングCTHSの裏面に折り返してあり、この折り返した接続端子CTTLと折り返しをしない接続端子CTTLをプリント基板の配線に溶接するようにした。この基板間コネクタCTのサイズは前記図49で説明した従来の基板間コネクタと同様に、ハウジングCTHSの横は W_1 、接続端子の先端間のサイズは W_2 であるが、接続端子CTTLを1つ置きにハウジングCTHSの裏面に折り返したことにより、当該接続端子CTTL(1~n)のピッチは前記 P_1 より狭い P_2 とすることができ、縦方向サイズ L_2 は前記の L_1 より小さくすることができる。これによっても、基板間コネクタCTの実装面積を小さくでき、液晶表示装置の狭額縁化が容易になる。

【0058】図6は本発明の液晶表示装置の第3実施例を説明する要部展開断面図であって、前記図50と同一符号は同一機能部分に対応する。液晶表示装置を組み立てる場合、液晶表示素子PNLの背面にプラスチックモールドである下側フレキシブルMCAに載置したバックライトBLを積層し、上側フレームSHDを被せ、上側フレームSHDの周縁に形成した切り起こしを下側フレームMCAに係合させて固定する。

【0059】本実施例では、上側フレームSHDの端縁にバリ潰し処理Kを施してある。このため、液晶表示素子PNLに上側フレームSHDを被せる際に、上側フレームSHDの端縁とフレキシブルプリント基板FPCとが接触しても当該フレキシブルプリント基板に傷をつけることがなく、断線等を引き起こすことが防止できる。また、液晶表示素子PNLの他の部分に接触しても不所望なダメージをもたらすことはない。

【0060】以上の各実施例により、狭額縁化に伴う従来技術における諸問題が解消され、高品質、高信頼性をもつ液晶表示装置を提供できる。

【0061】次に、上記各実施例を適用した液晶表示装置の全体例の具体的内容について詳細に説明する。なお、以下で説明する図面において同一機能を有するものは同一符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0062】図7と図8は本発明による液晶表示装置の一構成例の全体を説明する展開斜視図であり、図7は液晶表示装置の筐体を構成する上側ケースで液晶表示素子を覆う以前の状態を示す展開斜視図、図8は図7に示した上側ケースと液晶表示素子の下面に積層する照明光源（バックライト）および各種の光学フィルムを下側ケースに収納して図7の上側ケースと固定する以前の状態を示す展開斜視図である。

【0063】図7と図8において、SHDは上側ケース（シールドケース）、PNLは液晶表示素子、SPC（SPC1～SPC2）は絶縁スペーサ、SCP-PはスペーサSPCの突起（上側ケースSHDに開けた開口に嵌入してある）、BATは両面粘着テープ、FPC1、FPC2は多層フレキシブル基板（FPC1はゲート側基板、FPC2はドレイン側基板）、PCBはインターフェイス基板、SPSは拡散シート、PRSはプリズムシート、GLBは導光体、RFSは反射板、Gはゴムクッション、MCAは下側ケース（モールドフレーム）、LPは冷陰極蛍光管（CFL）、LSは光源反射板、LPCHは冷陰極蛍光管のケーブルホルダである。

【0064】図7の（a）に示した上側ケースSHDは、1枚の金属板をプレス加工技術で打抜きと折り曲げ加工により作製される。WDは液晶表示素子PNLを視野に露出する開口である。液晶表示素子PNLは2枚の基板の間に液晶層を挟持し、その下基板には交叉配置された複数のゲート線とドレイン線、およびゲート線とドレイン線の交差点に薄膜トランジスタが配置され、この

薄膜トランジスタで駆動される画素電極で一画素が構成される。

【0065】ゲート駆動用の駆動ICは液晶表示素子PNLのインターフェース基板PCB側の下基板縁に実装され、フレキシブル基板FCP1によりゲート駆動用の駆動ICに駆動信号を供給する。またインターフェース基板を設置した辺に隣接する辺にの下基板にはドレイン駆動用の駆動ICが実装され、フレキシブル基板FCP2によりドレイン駆動用の駆動ICに駆動信号が供給される。

【0066】上記した各駆動ICとフレキシブル基板FCP1とFCP2およびインターフェース基板PCBを実装した液晶表示素子を以下周辺回路実装液晶表示素子ASBと称する。

【0067】下側ケースMCAの内周にはゴムクッションGCを介して導光体GLBが設置される。導光体GLBの背面には反射板RFSが積層されている。この導光体GLBの上面には2枚のプリズムシートPRS（PRS1、PRS2）と拡散シートSPSが積層され、その上に図3に示した周辺回路実装液晶表示素子ASBを載置し、上側ケースSHDを被せ、上側ケースSHDの周縁に形成した固定爪NLと下側ケースMCAに形成した固定用凹部を嵌合させて固定し、液晶表示装置（液晶表示モジュールとも言う）を組み立てる。

【0068】次に、図9以下を参照して、本発明による液晶表示装置の構成例をさらに詳細に説明する。なお、各図の構成に若干の相違がある場合があるが、これは本発明が複数のタイプの液晶表示装置に適用可能であることを意味するものと解されたい。

【0069】図9は液晶表示装置（以下、液晶表示モジュールとも言う）の組立て完成図であり、液晶表示素子PNLの表面側（すなわち、液晶表示素子PNL側）から見た正面図と各側面図である。図10は図9の液晶表示モジュールを裏面とその側面に実装されるインターフェイス基板の説明図である。

【0070】液晶表示モジュールMDLは下側ケース（モールドフレーム）MCAと上側ケース（シールドフレーム）SHDの2種類の収納・保持部材を有する。HLDは当該モジュールMDLを表示部としてパソコン、ワープロ等の情報処理装置に実装するために設けた4個の取り付け穴（ネジ穴）である。下側ケース（モールドケース）MCAの取り付け穴MH（図22に拡大して示す）に一致する位置に上側ケースSHDの取り付け穴HLDが形成されており（図9）、両者の取り付け穴にねじ等を通してパソコン等の情報処理装置（電子機器）に固定し、実装する。当該モジュールMDLでは、バックライト用のインバータをMI部分（図13）に配置し、接続コネクタLCT、ランプケーブルLPCを介してバックライトBLに電源を供給する。

【0071】本体コンピュータ（ホスト）からの信号お

よび必要な電源は、当該モジュールの裏面に位置するインターフェイス基板のインターフェイスコネクタCT1を介して液晶表示モジュールMDLのコントローラ部および電源部に供給する。

【0072】図10の(b)はインターフェイス基板PCBの構成例の説明図である。このインターフェイス基板PCBには本体コンピュータからの信号および必要な電源を受けるコネクタCT1、本体コンピュータから受信したシリアル信号の低電圧差動信号をもとのパラレル信号に変換するための低電圧差動受信回路チップLVDS、コントロール回路チップTCN、各種の直流電圧を生成するデジタル/デジタル変換回路チップDD、および後述するゲート側フレキシブル基板FPC1とドレイン側フレキシブル基板FPC2との接続用コネクタ(基板間コネクタ)CT3、CT2が搭載されている。

【0073】図11はゲート側フレキシブル基板FPC1とドレイン側フレキシブル基板FPC2の配置を説明する要部平面図である。液晶表示素子PNLのインターフェイス基板側上面にはゲート駆動用の駆動ICが搭載されており、この駆動ICに接続するゲート側フレキシブル基板FPC1が配置される。フレキシブル基板FPC1に隣接した液晶表示素子PNLの下辺にはドレイン駆動用の駆動ICが搭載され、この駆動ICに接続するフレキシブル基板FPC2が配置されている。フレキシブル基板FPC2のゲート側フレキシブル基板FPC1側の端部には突部JN4が形成され、この先端にインターフェイス基板PCBのコネクタ基板間CT2と接続するための基板間コネクタCT4が設けられており、フレキシブル基板FPC2を液晶表示素子PNLの裏面に折り曲げて上記コネクタCT4をインターフェイス基板の

コネクタCT2に接続する。

【0074】図8は本発明による液晶表示装置の他例の全体構成を説明する展開斜視図である。前記と同様に、SHDは上側ケース、WDは表示窓、SPC1～SPC4は絶縁スペーサ、FPC1、FPC2は折り曲げられた多層フレキシブル回路基板(FPC1はゲート側回路基板、FPC2はドレイン側回路基板)、PCBはインターフェイス回路基板、ASBはアセンブルされた駆動回路基板付き液晶表示素子、PNLは重ね合わせた2枚の透明絶縁基板の一方の基板上に駆動用ICを搭載した液晶表示素子、PRSはプリズムシート(2枚)、SPSは拡散シート、GLBは導光体、RFSは反射シート、MCAは一体成形により形成された下側ケース(モールドケース)、LPは線状光源(冷陰極蛍光管)、LPC1、LPC2はランプケーブル、LCTはインバータ用の接続コネクタ、GBは冷陰極蛍光管を指示するゴムブッシュであり、図示した上下配置関係で積み重ねられて、上側ケースSHDと下側ケースMCAにより固定され、液晶表示装置(液晶表示モジュール)が組立てられる。その他の構成の詳細は下記で説明する。

【0075】図13は液晶表示モジュールの組立て完成図であり、液晶表示素子PNLの表面側(すなわち、上側、表示側)から見た正面図、前側面図、右側面図、左側面図である。

【0076】図14は液晶表示モジュールの組立て完成図であり、液晶表示素子PNLの裏面側(すなわち、下側)から見た裏面図である。

【0077】液晶表示モジュールMDLはモールドケースMCAとシールドケースSHDの2種類の収納・保持部材を有する。HDLは当該モジュールMDLを表示部としてパソコン、ワープロ等の情報処理装置に実装するために設けた4個の取り付け穴である。モールドケースMCAの取り付け穴MH(後述の図21、図22)に一致する位置にシールドケースSHDの取り付け穴HLDが形成されており(図5参照)、両者の取り付け穴にねじ等を通して情報処理装置に固定、実装する。当該モジュールMDLでは、バックライト用のインバータをMI部分に配置し、接続コネクタLCT、ランプケーブルLPCを介してバックライトBLに電源を供給する。

【0078】本体コンピュータ(ホスト)からの信号および必要な電源は、当該モジュールの裏面に位置するインターフェイスコネクタCT1を介して液晶表示モジュールMDLのコントローラ部および電源部に供給する。

【0079】図40は図12に示した液晶表示モジュールのTF液体表示素子とその外周部に配置された回路を示すブロック図である。図示していないが、本構成例では、ドレインドライバIC₁～IC_mは液晶表示素子の一方の基板上に形成されたドレイン側引き出し線DTMおよびゲート側引き出し線GTMと異方性導電膜あるいは紫外線硬化樹脂でチップオンガラス実装(COG実装)されている。

【0080】この構成例では、XGA仕様である800×3×600の有効ドットに対応して、ドレインドライバICをM個、ゲートドライバICをN個COG実装している。なお、液晶表示素子の下側にはドレインドライバ部103が配置され、左側面部にはゲートドライバ部104、同じ左側面部にはコントローラ部101、電源部102が配置される。コントローラ部101および電源部102、ドレインドライバ部103、ゲートドライバ部104は、それぞれ電氣的接続手段JN1、JN2により相互接続させている。また、コントローラ部101および電源部102はゲートドライバ部104の裏面に配置されている。

【0081】次に、各構成部品の構成を図13～図39を参照して詳細に説明する。

【0082】《金属製シールドケース》図13に上側ケースSHDの上面、前側面、右側面、左側面が示され、上側ケースSHDの斜め上方から見たときの斜視図を図12に示してある。

【0083】上側ケースSHDは1枚の金属板をプレス

加工技術で打抜きと折り曲げ加工により作製される。WDは液晶表示素子PNLを視野に露出する開口であり、以下表示窓と称する。

【0084】NLは上側ケースSHDと下側ケースMCAとの固定用爪で、例えば12個備える。HKは同じく固定用のフックで例えば6個備え、それぞれ上側ケースSHDに一体に設けられている。図12と図13に示された固定用爪NLは折り曲げ前の状態で駆動回路付き液晶表示素子ABSをスペーサSPCを挟んで上側ケースSHDに収納した後、それぞれ内側に折り曲げられて下側ケースMCAに設けられた四角い固定用凹部NR（図21の各側面図参照）に挿入される（折り曲げた状態は図14を参照）。

【0085】固定用フックHKは、それぞれ下側ケースMCAに設けられた固定用突起HP（図21の側面図参照）に勘合される。これにより、駆動回路付き液晶表示素子ABSを保持・収納する上側ケースSHDと、導光体GLB、冷陰極蛍光管LP等を保持・収納するモールドケースMCAとがしっかりと固定される。また、導光体GLBの下面（反射シートの背面）の四方の縁周囲には薄く細長い長方形形状のゴムクッションが設けられている（後述の図36～図39参照）。

【0086】また、固定用爪NLと固定用フックHKは、固定用爪NLの折り曲げを延ばして固定用フックHKを外すだけの作業で取外しが容易なため、修理が容易でバックライトBLの冷陰極蛍光管の交換も容易である。また、この構成例では、図14に示したように一方の辺を主に固定用フックHKで固定し、向かい合う他方の辺を固定用爪NLで固定しているので、全ての固定用爪NLを外さなくても、一部の固定用爪NLを外すだけで分解することができる。したがって、修理やバックライトの交換も容易である。

【0087】CSPは貫通孔で、製造時、固定して立てたピンに上側ケースSHDを貫通孔CSPを挿入して実装することにより、上側ケースSHDと他部品との相対位置を精度よく設定するためのものである。絶縁スペーサSPC1～SPC4は絶縁物の両面に粘着材が塗布されており、上側ケースSHDおよび駆動回路付き液晶表示素子ABSを確実に絶縁スペーサの間隔を保って固定できる。また、当該モジュールMDLをパソコン等の応用製品に実装するとき、この貫通孔CSPを位置決め

の基準とすることも可能である。

【0088】《絶縁スペーサ》図12、図36～図39に示したように、絶縁スペーサSPC（SPC1～SPC4）は上側ケースSHDと駆動回路付き液晶表示素子ABSとの絶縁を確保するだけでなく、上側ケースSHDとの位置精度の確保や駆動回路付き液晶表示素子ABSと上側ケースSHDとを両面粘着テープBATで固定するものである。

【0089】《多層フレキシブル基板FPC1、FPC

2》図15は液晶表示素子PNLの外周部にゲート側フレキシブル基板FPC1と折り曲げる前のドレイン側フレキシブル基板FPC2を実装した駆動回路基板付き液晶表示素子の正面図である。

【0090】図16はインターフェイス回路基板PCBを実装した図15の駆動回路基板付き液晶表示素子の裏面図である。

【0091】図17は上側ケースSHDを下においてフレキシブル基板FPC1、FPC2、インターフェイス回路基板PCBを実装した後、フレキシブル基板FPC2を折り曲げて液晶表示素子PNLを上側ケースSHDに収納した状態を示す裏面図である。

【0092】図15の左側ICチップは垂直走査回路側の駆動ICチップ、下側のICチップは映像信号駆動回路側の駆動用ICチップで、異方性導電膜（図34のACF2）や紫外線硬化剤等を使用して基板上にCOG実装されている。

【0093】従来法では、駆動用ICチップがテープオートメテッドボンディング法（TAB）により実装されたテープキャリアパッケージ（TCP）を異方性導電膜を使用して液晶表示素子PNLに接続していた。COG実装では、直接駆動ICを使用するため、上記のTAB工程が不要となり、工程短縮となり、テープキャリアも不要となるため、原価低減効果もある。さらに、COG実装は高精細・高密度液晶表示素子の実装技術として適している。

【0094】ここでは、液晶表示素子PNLの片側の長辺側にドレインドライバICを一行に並べ、ドレイン線を片側の長辺に引き出している。ゲート線も片側の短辺側に引出しているが、さらに高精細になった場合は、対向する2つの短辺側にゲート線を引き出すことも可能である。

【0095】ドレイン線あるいはゲート線を交互に引き出す方式では、ドレイン線DTMあるいはゲート線GTMと駆動ICの出力側バンプBUMPとの接続は容易になるが、周辺回路基板を液晶表示素子PNLの対向する2長辺の外周部に配置する必要が生じる。このため、外形寸法が片側引出の場合よりも大きくなるという問題がある。特に、表示色数が増えると表示データのデータ線数が増加して情報処理装置の最外形寸法が大きくなるので、本構成例では、多層フレキシブル基板を使用してドレイン線を片側のみに引き出すようにしている。

【0096】図25はドレインドライバを駆動するための多層フレキシブル基板FPC2の説明図で、（a）は裏面（下面）図、（b）は正面（上面）図である。また、図26はゲートドライバを駆動するための多層フレキシブル基板FPC1の説明図で、（a）は裏面（下面）図、（b）は正面（上面）図である。

【0097】そして、図31は図25に示した多層フレキシブル基板FPC2の構造説明図で、（a）は図25

(a) のA-A' 線に沿った断面図、(b) は同B-B' 線に沿った断面図、(c) は同C-C' 線に沿った断面図である。なお、説明のため、図31の厚さ方向と平面方向の寸法の割合は実際の寸法と異なり、誇張して表してある。

【0098】図28は多層フレキシブル基板FPC内の信号配線と基板SUB1上の駆動用ICへの入力信号との接続関係を示す概略配線図である。多層フレキシブル基板FPC内の信号配線は基板SUB1の1辺に平行な第1の配線群と垂直な第2の配線群とがある。第1の配線群は駆動用IC間に共通の信号を供給する共通配線群で、第2の配線群は各駆動用ICに必要な信号を供給する配線群である。このため、最低でも、部分FSLは1層の導体層から構成される。また、部分FMLは、最低でも、2層の導体層から構成され、貫通穴で第1の配線群と第2の配線群とを電気接続する必要がある。この構成例では、折り曲げたときに下偏向板の端に触れない長さまで、部分FMLの短辺長さを短くする必要がある。

【0099】すなわち、図31に示したように、3層以上の導体層、例えば本構成例では8層の導体層L1~L8の部分FMLを液晶表示装置PNLの1辺に平行して設け、この部分に周辺回路配線や電子部品を搭載することで、データ線が増加しても基板の外形寸法を保持したまま層数を増やすことで対応できる。

【0100】導体層L1は部品パッド、グランド用、L2は諧調基準電圧 V_{ref} 、5V（または、3.3V）電源用、L3はグランド用、L4はデータ信号とクロックCL2、CL1用、L5は第2の配線群である引き出し配線用、L6は諧調基準電圧 V_{ref} 用、L7はデータ信号用、L8は5V（または、3.3V）電源用である。

【0101】各導体層間の接続は、貫通孔VIA（図33(a)参照）を通して電氣的に接続される。導体層L1~L8は銅Cu配線から形成されるが、液晶表示素子PNLの駆動ICへの入力端子配線Td（図29、図30参照）と接続される導体層L5の部分には銅Cu上ニッケルNi下地上にさらに金Auメッキを施してある。したがって、出力端子TMと入力端子配線Tdとの接続抵抗が低減できる。

【0102】各導体層L1~L8は絶縁層としてポリイミドフィルムBFIからなる中間層を介在させ、粘着剤層BINにより各導体層を固着している。導体層は出力端子TM以外は絶縁層で被服されるが、多層配線部分FMLでは絶縁を確保するため、ソルダレジストSRSを最上および最下層に塗布してある。さらに、最表面には絶縁シルク材SLKを貼り付けてある。

【0103】多層フレキシブル基板の利点は、COG実装する場合に必要な接続端子部分TMを含む導体層L5が他の導体層と一体に構成でき、部品点数が減ることである。

【0104】また、3層以上の導体層の部分FMLで構

成することで、変形が少なく硬い部分になるため、この部分に位置決め用穴FHLを配置できる。多層フレキシブル基板の折り曲げ時にもこの部分で変形を生じることなく、信頼性および精度の良い折り曲げができる。さらに、後述するが、ベタ状あるいは例えば直径が200mm程度の細かい穴ESHを多数設けたメッシュ状導体パターンERH（図33(a)参照）を表面層L1に配置でき、残りの2層以上の導体層で部品実装用や周辺配線用導体パターンの配線を行うことができる。

10 【0105】なお、突出部分FSLは単層の導体層である必要はなく、突出部分FSLを2層の導体層で構成することもできる。この構成は、駆動ICへの入力端子配線Tdのピッチが狭くなった場合に、端子配線Tdおよび接続端子部分TMのパターンを千鳥状に複数列の配線群にパターン形成し、異方性導電膜等で各々を電氣的に接続させ、第1の導体層にある接続端子部分TMの引き出し時に一方の列の配線群は貫通孔VIAを会して多層の第2の導体層に接続させる場合や、周辺配線の一部を突出部分FSL内の第2の導体層に配置する場合に、第2層の導体層の構成は有効である。

20 【0106】このように、突出部分FSLを2層以下の導体層で構成することで、ヒートシールでの熱圧着時に熱伝動がよく、圧力を均一に加えることができ、接続端子部分TMと端子配線Tdの電気接続の信頼性を向上できる。また、多層フレキシブル基板の折り曲げ時にも、接続端子部分TMに曲げ応力を与えることなく、精度の良い折り曲げができる。さらに、突出部分FSLが半透明であるため、導体層のパターンが多層フレキシブル基板の上面側からも観察できるため、接続状態等のパターン検査が上面側からもできるという利点もある。なお、図25のJT2はドレイン側フレキシブル基板FPC2とインターフェイス回路基板PCBとを電氣的に接続するための凹部、CT4は凸部JTの先端に設けたフレキシブル基板FPC2とインターフェイス回路基板PCBとを電氣的に接続するためのフラットタイプのコネクタである。

30 【0107】図26は多層フレキシブル基板FPC2の要部説明図であって、(a)は図25(a)のJ部の拡大詳細図、(b)は多層フレキシブルFPC2の実装および折り返し状態を示す側面図である。

40 【0108】図26(a)において、Pxは端部が波状のポリイミドフィルムBFIの当該波状の波長、Pyはその波高（波の振幅×2）、P1は波の山どうしを結ぶ直線（波の山線と称する）、P2は波の谷どうしを結ぶ直線（波の谷線と称する）。LY2は多層フレキシブル基板FPC2の基板SUB1との接続部の長さ（接続長と称する）、LY1は多層フレキシブル基板FPC2の基板SUB1との接続部と波の山線P1との間の長さである。

50 【0109】ドレイン側フレキシブル基板FPC2は、

図 26 (b) に示したように、一端が液晶表示素子 PNL の SUB 1 の端部のドレイン線の端子 (図 29、図 30 の Td) に異方性導電膜 ACF を介して接続され、その端部の外側で波高 P_y の中間部で折り返され、他端の多層配線部分 FML が SUB 1 の下面に配置され、両面粘着テープ BAT により SUB 1 の下面に貼り付けられている。なお、図 21 (b) の出力端子 TM に付した番号 1 ~ 45 は、図 29 と図 30 の端子 T に付した番号 1 ~ 45 に対応しており、異方性導電膜 ACF 1 を介して電気接続される。

【0110】上記したように、本構成では、一端が液晶表示素子の基板 SUB 1 の端部に接続され、他端が当該基板 SUB 1 の下面 (あるいは上面) に折り返される信号入力用のフレキシブル基板 FPC 2 において、突出部分 FSL のポリイミドフィルム BFI の端部を折り曲げ線方向に沿って波状 (あるいは、鋸歯状等の山部と谷部を有する形状) に成形したことで、折り曲げ部のポリイミドフィルム BFI の端部における応力集中を分散させ、折り曲げ部で良好な曲げカーブ (アール) を付けることができ、断線の発生を抑制し、信頼性を向上することができる。

【0111】なお、本構成例では、ゲート側の多層フレキシブル基板 FPC 1 の導体層は 3 層で、L1 は V_{dd} (10V)、 V_{ss} (5V)、 V_{ss} (グランド) 用、L2 は引き出し配線、クロック CL3、FLM、 V_{dd} (10V) 用、L3 は V_{eg} (-10 ~ -7V)、 V_{ee} (-14V)、 V_{sc} (5V)、コモン電圧 V_{com} 用である。

【0112】次に、多層フレキシブル基板上のアライメントマーク ALMG (図 27 (a)) と ALMD (図 26 (a)) について説明する。

【0113】図 25 と図 27 に示した多層フレキシブル基板 FPC 1、FPC 2 において、出力端子 TM の長さは、接続信頼性確保のため、通常 2mm 程度に設計する。しかし、フレキシブル基板 FPC 1、FPC 2 の長辺が長い場合、僅かな長軸方向の回転を含む位置ずれにより、入力端子配線 Td と出力端子 TM との位置ずれが生じ、接続不良となる可能性がある。液晶表示素子 PNL とフレキシブル基板 FPC 1、FPC 2 との位置合わせは、各基板の両端に開けた開孔 FHL を固定ピンに差し込んだ後、入力端子配線 Td と出力端子 TM を数箇所合わせて行う。しかし、さらに精度を向上させるため、アライメントマーク ALMG、ALMD を各突出部分 FSL 毎に 2 個ずつ設けた。

【0114】本構成例では、接続信頼性を向上させるために、所定本数の入力端子 TM と隣接した位置にダミー線 NC を設け、さらに、ロの字形状のアライメントマーク ALMG はこのダミー線にパターン接続し、対向する基板 SUB 1 上の四角の塗り潰しパターン (ドレイン側であるが、図 29、図 30 の ALC を参照) が丁度ロの字内に納まる状態に位置合わせする。

【0115】コモン電圧は基板 SUB 1 上の配線 Td のパターンを通して、導電性ビーズやペーストから基板 SUB 2 側の共通透明画素電極 COM に供給される。

【0116】アライメントマーク ALMG は、この共通透明画素電極 COM に電気的につながる端子にパターン接続して設け、基板 SUB 1 上の四角の塗り潰しパターン ALD (図 26 参照) と合わせる。さらに、本構成例では、図 25 (a) のドレインドライバのフレキシブル基板 FPC 2 の下端部でゲートドライバのフレキシブル基板 FPC 1 との接続を行うためのジョイント用パターン (図示略) を設けている。

【0117】次に、2 層以下の導体層部分 FSL の形状について説明する。

【0118】単層あるいは 2 層の導体配線からなる FSL の突出形状は、駆動 IC 毎に分離した凸状の形状とした。したがって、ヒートツールでの熱圧着時に多層フレキシブル基板が長軸方向に熱膨張して端子 TM のピッチ P_c および P_d が変化し、接続端子 Td との剥がれや接続不良が生じる現象を防止できる。すなわち、駆動 IC 毎に分離した凸状の形状とすることで端子 TM のピッチ P_c および P_d のずれを最大でも駆動 IC 毎の周期の長さに対応する熱膨張量とすることができる。本構成例では、多層フレキシブル基板の長軸方向で 10 分割した凸状の形状とし、熱膨張量を約 $1/10$ に減少させることができ、端子 TM への応用緩和にも寄与し、熱に対する液晶表示モジュール MDL の信頼性を向上できる。

【0119】以上のように、アライメントマーク ALMG および ALMD を設け、部分 SL の突出形状を駆動 IC 毎に分離した凸状とすることで、接続配線数や表示データのデータ本数が増加しても精度よく、接続信頼性を確保しながら周辺駆動回路を縮小できる。

【0120】次に、3 層以上の導体層部分 FML について説明する。

【0121】FPC 1、FPC 2 の導体層部分 FML には、チップコンデンサ CHG、CHD が実装される。すなわち、ゲート側の多層フレキシブル基板 FPC 1 では、グランド電位 V_{ss} (0V) と電源 V_{dd} (10V) の間、あるいは電源 V_{ss} (5V) と電源 V_{dd} の間にチップコンデンサ CHG を半田付けする。さらに、ドレイン側 B のフレキシブル基板 FPC 2 では、グランド電位 V_{ss} と電源 V_{dd} (5V または 3.3V) の間、あるいはグランド電位 V_{ss} と電源 V_{dd} の間にチップコンデンサ CHD を半田付けする。これらのコンデンサ CHG、CHD は電源ラインに重畳するノイズを低減するためのものである。

【0122】本構成例では、上記のチップコンデンサ CHD を片側の表面導体層 L1 のみに半田付けし、折り曲げ後に基板 SUB 1 の下側に全て位置するように設計した。したがって、液晶表示モジュール MDL の厚みを一定に保ちながら電源ノイズの平滑化用コンデンサをフレ

キシブル基板FPC1、FPC2に搭載可能となった。

【0123】次に、液晶表示装置を搭載した情報処理装置から発生する高周波ノイズの低減方法について説明する。

【0124】上側ケースSHD側は液晶表示モジュールMDLの表面側であり、情報処理装置の正面側であるため、この面からのEMI（エレクトロマグネチックインタフィアレンス）ノイズの発生は外部機器に対する使用環境に大きな問題を生じる。このため、本構成例では、導体部分FMLの表面層L1は可能な限り直流電源のべた状あるいはメッシュ状パターンERHで被服している。

【0125】図33は多層配線部分の導体パターンの説明図であって、(a)は図25(b)の一部分にある多層配線部分FML部分の表面導体層パターン構成を示す平面図、(b)は図31の(c)のインターフェイス回路基板PCBの一部拡大図を示す。

【0126】メッシュMESHは表面導体層L1に開けた300 μ m程度の多数の孔からなり、このメッシュ状パターンERHは貫通孔VIAおよびコンデンサCHD部品の部分を除いて、ほぼ全面に被覆する。

【0127】《インターフェイス回路基板PCB》図35はコントローラ部および電源部を有するインターフェイス回路基板の説明図であり、(a)は裏面(下面)図、(b)は搭載したハイブリッド集積回路HIの部分前横側面図、(c)は正面(上面)図を示す。

【0128】本構成例では、インターフェイス回路基板PCB(以下、単に基板PCBとも言う)はガラスエポキシ材からなる多層プリント基板を採用した。なお、多層フレキシブル基板も使用可能であるが、この部分は折り曲げ構造を採用しなかったため、価格が相対的に安い多層プリント基板とした。

【0129】電子部品は全て情報処理装置側からみて裏面側である基板PCBの下面側に搭載されている。表示制御装置用として1個の集積回路素子TCONを当該基板上に配置している。この集積回路素子TCONは、パッケージに収納されておらず、回路基板PCB上に直接ボールグリッドアレイ(Ball Grid Array)実装してなる。

【0130】インターフェイスコネクタCT1は基板PCBのほぼ中央に位置し、さらに複数の抵抗、コンデンサ、高周波ノイズ除去用の回路部品EMI等が搭載されている。

【0131】ハイブリッド集積回路HIは回路の一部をハイブリッド集積化し、小さな回路基板の上面および下面に主に供給電源形成用の複数個の集積回路や電子部品を実装して構成され、インターフェイス回路基板PCB上に1個実装されている。

【0132】また、ゲートドライバ基板であるフレキシブル基板FPC1とインターフェイス回路基板PCBと

の電氣的接続手段JN1を介する電気接続は、この構成ではコネクタCT3を用いている。

【0133】図36は図9のA-A'線における断面図、図37は同B-B'線における断面図、図38は同C-C'線における断面図、図39は同D-D'線における断面図を示す。

【0134】図37に示したように、液晶表示素子PNLを構成する基板SUB1とSUB2と垂直な方向から見た場合、インターフェイス回路基板PCBは液晶表示素子PNLと重ね合わせられ、SUB1の下面の下側に配置されている。また、また、ゲートドライバ用のフレキシブル基板FPC1は、その一端が液晶表示素子PNLの基板SUB1と直接電氣的かつ機械的に接続され、ドレイン側と異なり折り曲げることなく、ほぼその全幅がインターフェイス回路基板PCBの上に重ね合わされている。

【0135】このように、インターフェイス回路基板PCBを液晶表示素子PNLの基板SUB1と一部重ね合わせ、さらにゲートドライバ用の回路基板FPC1をインターフェイス回路基板PCB上に重ね合わせて配置することにより、額縁部分の幅、面積を縮小でき、液晶表示素子およびこの液晶表示素子を表示部として組み込んだパソコンやワープロ等の情報処理装置の外形寸法を縮小できる。

【0136】液晶表示素子PNLとシールドケースSHDは、液晶表示素子PNLの下側の基板SUB1との間に樹脂等のスペーサSPCを設け、その上下に両面粘着テープBATを介在させて固定してある。

【0137】シールドケースSHDには、その長手方向に複数の開口HOLSが開けられており、上記スペーサSPCに形成した突出SPC2-Pを勘合させてスペーサSPCのずれを防止している。

【0138】《駆動回路基板付き液晶表示素子ABS》図26に示したように、基板SUB1のパターン形成面とは反対側にドレインドライバ用のフレキシブル基板FPC2を折り曲げて接着している。有効表示領域ARの僅か(約1mm)外側に偏光板POL1とPOL2があり、そこから約1~2mm離れてFPC2の端部が位置する。

【0139】基板SUB1の端からFPC2の折れ曲がり部の突出の先端までの距離は僅か約1mmと小さく、コンパクト実装が可能となる。したがって、本構成例では、有効表示領域ARからFPC2の折れ曲がり部の突出の先端までの距離は約7.5mmとなった。

【0140】図32は多層フレキシブル基板の折り曲げ実装方法を説明する斜視図である。ドレインドライバ用のフレキシブル基板FPC2とゲートドライバ用のフレキシブル基板FPC1の接続は、ジョイナーとしてFPC2と一体のフレキシブル基板からなる凸部JT2の先端部に設けたフラットコネクタCT4を使用する。

【0141】フラットコネクタCT4は凸部JT2の表面側に設けてあり、先ず線BTLの回りにBENT1方向に折り畳んだ後、BENT2方向に折り曲げてインターフェイス基板PCBのコネクタCT2に結合する(図37参照)。なお、FPC2と基板SUB1の固定は、当該FPC2と基板SUB1の間に両面粘着テープを介挿して行う。

【0142】《ゴムクッションGC》ゴムクッションGCは、図8、図12、図36～図39に示したように、導光体GLBの下面に設置した反射シートと下側ケースMCAの間に介挿されており、その弾性を利用して導光体GLBと液晶表示素子PNLを上側ケースSHDと下側ケースMCAの間に固定する。なお、このゴムクッションGCは導光体GLBの周囲に設置するが、あるいは上側ケースSHDに形成した爪NLと下側ケースMCAの係合部分にのみ介挿してもよい。

【0143】ゴムクッションGCの少なくとも片面には粘着材または両面粘着テープが付いており、導光体GLBと下側ケースMCAの一方に添付した状態で他方を固定する。

【0144】《バックライトBL》図36に示したように、バックライトBLは導光体GLBと、この上面に設置した拡散シートSPS、プリズムシートPRSからなる光学シート部材、導光体GLBの下面に設置した反射シートRFS、導光体GLBの一端面に沿って設置した線状光源(冷陰極蛍光管)LP、および光源反射板LSとから構成される。これらの各部材は下側ケースMCAの凹部に収納される。

【0145】光源反射板LSは線状光源LPの長手方向に沿った上方に設置され、導光体GLBの縁(プリズムシートPRSの上)と下側ケースMCAの縁に両面粘着テープBATで固定されている。

【0146】なお、構成例では、導光体GLBの下面に設置される反射シートRFSを線状光源LPの下位置まで延長させ、この延長部分RFS-Eを下側の光源反射板としている。しかし、この下側の光源反射板は必ずしも必要でなく、下側ケースMCAの内面が光反射性(鏡面、または白色)であればよい。また、線状光源LPの導光体GLBとは反対側の内壁側には、線状光源LPからの光が反射してもその殆どが線状光源で遮断されて利用されないため、反射板を設置する必要はないが、線状光源LPと反射板LSあるいは下側ケースMCAの下面の隙間が大きくなった場合は、下側ケースMCAの内壁(底面を含む)を光反射性(鏡面、または白色)とすれば、光利用率を向上させることができる。

【0147】図18はバックライトBLの正面図(液晶表示素子PNL側)、図19は図18のバックライトからプリズムシートPRSや拡散シートSPSを取外した正面図、図20は他の構成例を示す図19と同様の正面図である。

【0148】線状光源LPである冷陰極蛍光管のランプケーブルLPC(LPC1、LPC2)は液晶表示素子PNLの側面に配線されてランプコネクタLCTを介して図示しないインバータ電源基板から給電される。なお、GBはランプケーブルLPCを保持するゴムブッシュである。

【0149】《拡散シートSPS》拡散シートSPSは、導光体GLBの上に載置され、導光体GLBの上面から出射する光を拡散して液晶表示素子PNLを均一に証明する。

【0150】《プリズムシートPRS》プリズムシートPRSは本構成例では2枚からなり、拡散シートSPSの上に載置され、下面が平滑面で上面がプリズム面となっている各プリズムシートを、それらのプリズム溝が直行するように重ねて配置される。このプリズムシートPRSは拡散シートSPSからの光を液晶表示素子PNL方向に集光してバックライトBLの輝度を向上させる。その結果、バックライトの消費電力を低減し、液晶表示モジュールを小型、軽量化することができる。

【0151】拡散シートSPSとプリズムシートPRSのそれぞれの各一辺端部にはシートの設置時に位置が一致する固定用の小穴SLVが2個ずつ設けてあり、モールドケースMCAの対応する一辺端部にピン状の凸部MPNが形成され、スリーブSLVを介して両者を挿着して位置合わせする。スリーブSLVは例えばシリコンゴム等の弾性体からなり、その内径が凸部MPNの外径より小さくなっており、脱落を防止している。

【0152】なお、図22に示したように、線状光源LPとは反対側の辺で、下側ケースMCAの一辺端部に一体に設けたピン状の凸部MPNに上記拡散シートSPSとプリズムシートPRSに設けた小穴を挿着して位置合わせすることによって、さらに正確な位置合わせを行うことができる。

【0153】凸部MPNはゲート側のフレキシブル基板FPC1の下側で、その回路基板PCBとは平面的に重ならない位置にあるので、液晶表示モジュールの厚みを増やすことはない。

【0154】《下側ケース(モールドケース)MCA》図21はモールドケースMCAの説明図であり、図22は図21のA部、B部、C部、D部の拡大図である。モールド成形で形成した下側ケースであるモールドケースMCAは、冷陰極蛍光管LP、ランプケーブルLPC、導光体GLB等を保持するバックライト収納ケースであり、合成樹脂で一個の型で一体成形で作られる。

【0155】この下側ケースMCAは、各固定部材と弾性体の作用により金属製の上側ケースSHDと緊密に合体し、液晶表示モジュールMDLの耐振動性、耐熱衝撃性が向上でき、信頼性を高めている。

【0156】下側ケースMCAの底面には周囲の枠状部分を除く中央の部分に、当該底面の半分以上の面積を占

める大きな開口MOが形成されている。これにより、下側ケースNCAの組立て後、バックライトBLと下側ケースMCAとの間のゴムクッションGCの作用で下側ケースMCAの底面に上面から下面に向かって垂直方向に加わる力によって下側ケースMCAの底面が膨らむのを防止でき、最大厚みの増加が抑制され、液晶表示モジュールMDLの薄型化、軽量化が可能となる。

【0157】図21におけるMCLは、インターフェイス回路基板PCBの発熱部品(図16、図35)に示した電源回路DC-DCコンバータ等)の実装部に対応する個所の下側ケースMCAに設けた切り欠き(コネクタCT1接続用の切り欠きを含む)である。

【0158】このように、回路基板PCB上の発熱部を下側ケースで覆わずに、切り書きを設けておくことにより、インターフェイス回路基板PCBの発熱部の放熱性を向上できる。この他にも、表示制御用の集積回路TCONも発熱部品と考えられ、この上の下側ケースMCAを切り欠いてもよい。

【0159】図21におけるMHは、液晶表示モジュールMDLをパソコン等の電子機器に取り付けるための4個の取り付け穴(ネジ穴)である。上側ケースSHDにも下側ケースMCAの取り付け穴MHに一致する取り付け穴HLDが形成されており、これらの取り付け穴をとおしたねじ等を用いて応用装置に固定し実装される。図21と図22におけるMBは導光体GLBの保持部であり、PJは位置決め部である。MC1~4はランプケーブルLPC1、2の収納部である。

【0160】《導光体GLBの下側ケースMCAへの収納》図23は導光体GLBの下側ケースMCAへの収納部の説明図で、(a)は要部平面図、(b)は(a)のコーナー部の従来構造、(c)はコーナー部の本構成例の構造を示す。

【0161】図23(a)に示したように、導光体GLBの4個のコーナー部には面取りされた直線状の斜め部が設けられ、この斜め部に対応して下側ケースMCAにも直線状の斜めの位置決め部PJが形成されている。従来は(b)に示したように、コーナー部は直角であるため、導光体GLBの辺方向(y方向)の力Fに対して弱く、重い部品である導光体GLBが振動や衝撃により位置決め部PJが破損することがあった。

【0162】本構成例では、図23(c)に示したように、導光体GLBと位置決め部PJを斜め形状としたことで、位置決め部PJにかかる力が2方向fxとfyに分散され、位置決め部PJの破損が防止でき、信頼性が向上する。

【0163】《冷陰極蛍光管LPと光源反射板LSの配置》図23(a)に示したように、光源反射板LSは線状光源(冷陰極蛍光管)LPの上部において、導光体GLBとモールドケースMCAを橋絡して両面粘着テープを用いて固定される。この部分の断面構造は図36に示

してある。

【0164】図36に示したように、線状光源である冷陰極蛍光管LPは導光体GLBの一端面に近接して設置され、その上方に光源反射板LSは両面粘着テープBATで固定されている。

【0165】図18~図20では、バックライトBLを構成する冷陰極蛍光管LPは液晶表示モジュールMDLの長辺側かつ表示領域の下方に配置されている。すなわち、図46と図47に示したように、パソコンあるいはワープロ等の情報処理装置に実装した場合、冷陰極蛍光管LPが表示部の長辺下方にあるようになる。図18と図19に示した例では、インバータIVを表示部内のインバータ収納部MIに配置した場合で、ランプケーブルLPC1は液晶表示モジュールMDLの左および上の2辺に沿って配線され、ランプケーブルLPC2は右の1辺に沿って配線される。一方、図20に示した例では、インバータIVをキーボード内に配置した場合を示し、ランプケーブルLPC1は液晶表示モジュールMDLの左、上および右の3辺に沿って配線され、両ランプケーブルLPC1とLPC2は右下からでている。

【0166】このように、冷陰極蛍光管LPを液晶表示モジュールMDLの表示部下方に配置することで図47に示すようにキーボード部にインバータIVを配置する場合でも、冷陰極蛍光管LPの高圧側ランプケーブルLPC2の長さを短くすることができ、ノイズの発生や波形の変化を引き起こすインピーダンスを低減でき、冷陰極蛍光管LPの始動性を向上することができる。なお、インバータIVをキーボード側に配置する場合は、表示部の幅をさらに縮小できる。さらに、冷陰極蛍光管LPを表示部の下方に配置することで、当該表示部の開閉による衝撃が緩和され信頼性が向上する。そして、液晶表示素子PNLの表示面の中心が上方にシフトするので、使用者がキーボードを打つ手が表示画面の下方を見難くするのを防止できるという効果もある。

【0167】上記の構成では、冷陰極蛍光管LPを液晶表示素子PNLの長辺下側に設置したが、長边上側、あるいは短辺側に設置することもできることは言うまでもなく、図7~図8に示した液晶表示装置では右側短辺に設置してある。

【0168】図40は液晶表示素子PNLとその外周部に配置される駆動回路等の回路構成を説明するブロック図である。この構成では、薄膜トランジスタ(TFT)型液晶表示素子PNL(TFT-LCD)の下側にのみドレインドライバ部103が配置され、ここでは800×600画素から構成されるXGA仕様の液晶表示素子の側面部にゲートドライバ部104、コントローラ部101、電源部102が配置される。

【0169】ドレインドライバ部103は、前記した多層フレキシブル基板を折り曲げて実装する。コントローラ部101、電源部102を実装したインターフェイス

基板 PCB は液晶表示素子 PNL の短辺の外周部に配置されたゲートドライバ部 104 の裏面に配置される。これは、情報処理装置の横幅の制約があり、可能な限り表示部を構成する液晶表示モジュール MDL の幅も縮小させる必要があるためである。

【0170】図 41 に示したように、薄膜トランジスタ TFT は、隣接する 2 本のドレイン信号線 DL と、隣接する 2 本のゲート信号線 GL との交差領域に配置される。薄膜トランジスタ TFT のドレイン電極とゲート電極は、それぞれドレイン信号線 DL とゲート信号線 GL に接続される。

【0171】薄膜トランジスタ TFT のソース電極は画素電極に接続され、画素電極とコモン電極との間に液晶層が設けられているので、薄膜トランジスタ TFT のソース電極との間には液晶容量 (C_{LC}) が等価的に接続される。薄膜トランジスタ TFT はゲート電極に正のバイアス電圧を印加すると導通し、負のバイアス電圧を印加すると不導通となる。また、薄膜トランジスタ TFT のソース電極と前ラインのゲート信号線との間には、保持容量 C_{add} が接続される。

【0172】なお、ソース電極、ドレイン電極は本来その間のバイアス極性によって決まるもので、この液晶表示装置ではその極性は動作中反転するので、ソース電極、ドレイン電極は動作中入れ替わるものと理解されたい。しかし、以下の説明では、便宜上一方をソース電極、他方をドレイン電極と固定して説明する。

【0173】図 42 は液晶表示素子の各ドライバ（ドレインドライバ、ゲートドライバ、コモンドライバ）の概略構成と信号の流れを示すブロック図である。表示制御素子 201、バッファ回路 210 は図 40 に示したコントローラ部 101 に設けられ、ドレインドライバ 211 は図 40 に示すドレインドライバ部 103 に設けられ、ゲートドライバ 206 は図 40 のゲートドライバ部 104 に設けられる。

【0174】ドレインドライバ 211 は表示データのデータラッチ部と出力電圧発生回路とから構成される。また、諧調基準電圧生成部 208、マルチプレクサ 209、コモン電圧生成部 202、コモンドライバ 203、レベルシフト回路 207、ゲートオン電圧生成部 204、ゲートオフ電圧生成部 205、および DC-DC コンバータ 212 は図 31 に示した電源部 102 に設けられる。

【0175】図 43 はコモン電圧とドレイン電圧およびゲート電圧のレベルとその波形図であり、ドレイン波形は黒表示のときの波形を示す。

【0176】図 44 はゲートドライバ 206 とドレインドライバ 211 に対する表示データとクロック信号の流れの説明図である。また、図 45 は本体コンピュータ（ホスト）から表示制御装置 201 に入力される表示データおよび表示制御装置 201 からドレインドライバと

ゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。

【0177】表示制御装置 201 は、本体コンピュータからの制御信号（クロック信号、表示タイミング信号、同期信号）を受けてドレインドライバ 211 への制御信号として、クロック D1 (CL1)、シフトクロック D2 (CL2)、および表示データを生成し、同時にゲートドライバ 206 への制御信号として、フレーム開始指示信号 FLIM、クロック G (CL3) および表示データを生成する。

【0178】また、ドレインドライバ 211 の前段のキャリア出力は、そのまま次段のドレインドライバ 211 のキャリア入力となる。

【0179】図 45 から明らかなように、ドレインドライバのシフト用クロック信号 D2 (CL2) は本体コンピュータから入力されるクロック信号 (DCLK) および表示データの周波数と同じであり、XGA 表示素子では約 40MHz の高周波となり、EMI 対策が重要となる。

【0180】《液晶表示モジュール MDL を実装した情報処理装置》図 46 および図 47 はそれぞれ液晶表示モジュール MDL を実装したノート型パソコン、あるいはワープロの斜視図である。前記したように、図 46 はインバータ IV を表示部すなわち液晶表示モジュール MDL のインバータ収納部 MI (図 18、図 21 参照) に配置した場合、図 47 はキーボード部に配置した場合を示す。

【0181】情報処理装置からの信号は、先ず、左側のインターフェイス基板 PCB のほぼ中央に位置するコネクタから表示制御集積回路素子 TCON へ行き、ここでデータ変換された表示データがドレインドライバ用周辺回路へ流れる。このように、COG 方式と多層フレキシブル基板とを使用することで、情報処理装置の横幅外形の制約が解消でき、小型で低消費電力の情報処理装置を提供できる。

【0182】《駆動用 IC チップ搭載部近傍の平面および断面構成》図 29 は液晶表示素子 PNL の下側基板 SUB1 上に駆動用 IC を搭載した状態を示す要部拡大図である。図 30 は液晶表示素子の下側基板 SUB1 のドレイン駆動用 IC の搭載部周辺と当該基板の切断線 CT1 付近の要部平面図、図 31 は図 25 の A-A' 線、B-B' 線、C-C' 線に沿った断面図である。図 29 において、上側基板 SUB2 は一点鎖線で示すが、下側基板 SUB1 の上方に重なって位置し、シールパターン SL により有効表示領域 AR を含んで液晶 LC を封入している。

【0183】基板 SUB1 上の電極 COM は導電ペーストや銀ペースト等を介して基板 SUB2 側の共通電極パターンに電気的に接続させる配線である。配線 DTM (あるいは GTM) は、駆動用 IC からの出力信号を有

効表示部AR内の配線に供給するものである。入力配線Tdは、駆動用ICへ入力信号を供給するものである。異方性導電膜ACFは、一列に並んだ複数の駆動用IC部分に共通して細長い形状のACF2と、上記複数の駆動用ICへの入力配線パターン部分に共通して細長い形状としたACF1を別々に貼り付ける。

【0184】パッシベーション膜（保護膜）PSV1、PSV2は図34にも示したが、電食防止のため出来る限り配線部を被覆し、露出部分は異方性導電膜ACF1で覆うようにする。

【0185】さらに、駆動用ICの側面周辺には、エポキシ樹脂あるいはシリコン樹脂SILが充填され（図34参照）、保護が多重化されている。

【0186】図43において、ゲートオンレベル波形（直流）とゲートオフレベル波形は、 $-9V \sim -14V$ の間で変化し、 $10V$ でゲートオンする。ドレイン波形（黒表示時）とコモン電圧 V_{com} 波形は、約 $0V \sim 3V$ の間でレベル変化する。例えば、黒レベルのドレイン波形を1水平期間（1H）毎に変化させるため、論理処理回路で1ビットずつ論理反転を行い、ドレインドライバに入力している。ゲートのオフレベル波形はコモン電圧 V_{com} と略同様の振幅と移送で動作する。

【0187】図42はゲートドライバ104とドレインドライバ103に対する表示データとクロック信号の流れの説明図である。前記したように、表示制御装置101は本体コンピュータからの制御信号（クロック信号、表示タイミング信号、同期信号）を受けて、ドレインドライバ103への制御信号としてクロックD1（CL1）、シフトクロックD2（CL2）および表示データを生成し、同時にゲートドライバ104への制御信号として、フレーム開始指示信号FLM、クロックG（CL3）および表示データを生成する。

【0188】また、ドレインドライバ103の前段のキャリア出力は、そのまま次段のドレインドライバ103のキャリア入力に与えられる。

【0189】以上、本発明を実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であることは言うまでもない。例えば、上記の実施例はアクティブマトリクス方式の液晶表示装置に本発明を適用したものとして説明したが、単純マトリクス方式、その他の方式の液晶表示装置にも同様に適用でき、また、駆動ICを基板上に直接搭載するフリップチップ方式に限らず、従来からのTCPを用いたものにも同様に適用可能である。

【0190】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、狭額縁化における組立ての容易性と部品配置スペースの縮小および組立て作業における部品の外傷を回避して歩留りを向上させた構造を有する液晶表示装置を提供する

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の第1実施例の説明図である。

【図2】図1の矢印F方向から見た要部側面図である。

【図3】本発明の第1実施例の構成をさらに模式的に説明する図1の要部断面図である。

【図4】本発明の液晶表示装置の第2実施例を説明する基板間コネクタの第1例の説明図である。

10 【図5】本発明の液晶表示装置の第2実施例を説明する基板間コネクタの第2例の説明図である。

【図6】本発明の液晶表示装置の第3実施例を説明する要部展開断面図である。

【図7】液晶表示装置の筐体の一例を構成する上側ケースで液晶表示素子を覆う以前の状態を示す展開斜視図である。

【図8】図3に示した上側ケースと液晶表示素子の下面に積層する照明光源（バックライト）および各種の光学フィルムを下側ケースに収納して図7の上側ケースと固定する以前の状態を示す展開斜視図である。

20 【図9】液晶表示装置（液晶表示モジュール）の組立て完成図であり、液晶表示素子PNLの表面側から見た正面図と各側面図である。

【図10】図9の液晶表示モジュールの裏面と側面に実装されるインターフェイス基板の説明図である。

【図11】ゲート側フレキシブル基板FPC1とドレイン側フレキシブル基板FPC2の配置を説明する要部平面図である。

30 【図12】本発明による液晶表示装置の全他の構成を説明する展開斜視図である。

【図13】液晶表示モジュールの組立て完成図であり、液晶表示素子の表面側から見た正面図、前側面図、右側面図、左側面図である。

【図14】液晶表示モジュールの組立て完成図であり、液晶表示素子の裏面側から見た裏面図である。

【図15】液晶表示素子の外周部にゲート側フレキシブル基板と折り曲げる前のドレイン側フレキシブル基板を実装した駆動回路基板付き液晶表示素子の正面図である。

40 【図16】インターフェイス回路基板を実装した図15の駆動回路基板付き液晶表示素子の裏面図である。

【図17】シールドケースSHDを下においてフレキシブル基板とインターフェイス回路基板を実装した後、フレキシブル基板を折り曲げて液晶表示素子をシールドケースに収納した状態を示す裏面図である。

【図18】バックライトの正面と前側面の説明図である。

【図19】図18のバックライトからプリズムシートと拡散シートを取り外した正面と前側面の説明図である。

50 【図20】バックライトの他の構成例を示す図19と同

様の正面と前側面の説明図である。

【図 21】下側ケース（モールドケース）の説明図である。

【図 22】図 21 のモールドケースのコーナー部の拡大説明図である。

【図 23】導光体 GLB のモールドケース MCA への収納部における光源反射板の取り付け説明図である。

【図 24】線状光源の反射板の設置状態の説明図である。

【図 25】ドレインドライバを駆動する多層フレキシブル基板 FPC2 の説明図である。

【図 26】多層フレキシブル基板 PC2 の実装部分の説明図である。

【図 27】ゲートドライバを駆動する多層フレキシブル基板の説明図である。

【図 28】多層フレキシブル基板内の信号配線と下側基板上の駆動用 IC への入力信号との接続関係を示す配線図である。

【図 29】液晶表示素子の下側基板上に駆動用 IC を搭載した状態の説明図である。

【図 30】液晶表示素子の下側基板のドレイン駆動用 IC の搭載部周辺と当該基板の切断線 CT1 付近の要部平面図である。

【図 31】図 25 の A-A'、B-B'、C-C' 線での断面図である。

【図 32】多層フレキシブル基板の折り曲げ実装方法と他の多層フレキシブル基板との接続部を示す斜視図である。

【図 33】多層フレキシブル基板 FPC の表面導体層と図 35 に示したインターフェイス回路基板の一部拡大図である。

【図 34】図 29 の A-A' 線における断面図である。

【図 35】インターフェイス回路基板 PCB の説明図である。

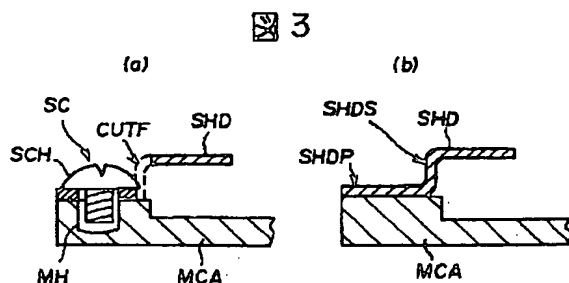
【図 36】図 9 の A-A' 線における断面図である。

【図 37】図 9 の B-B' 線における断面図である。

【図 38】図 9 の C-C' 線における断面図である。

【図 39】図 9 の D-D' 線における断面図である。

【図 3】



【図 40】液晶表示素子 PNL とその外周部に配置される駆動回路等の回路構成を説明するブロック図である。

【図 41】液晶表示素子の等価回路を示すブロック図である。

【図 42】ゲートドライバとドレインドライバに対する表示データとクロック信号の流れの説明図である。

【図 43】コモン電圧とドレイン電圧およびゲート電圧のレベルとその波形図である。

【図 44】液晶表示素子の各ドライバ（ドレインドライバ、ゲートドライバ、コモンドライバ）の概略構成と信号の流れを示すブロック図である。

【図 45】本体コンピュータ（ホスト）から表示制御装置に入力される表示データおよび表示制御装置からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。

【図 46】液晶表示モジュールを実装したノート型パソコンあるいはワープロの斜視図である。

【図 47】液晶表示モジュールを実装した他のノート型パソコンあるいはワープロの斜視図である。

【図 48】液晶表示装置の取り付け部分一構成例の説明図である。

【図 49】プリント基板基板間を接続する基板間コネクタの説明図である。

【図 50】液晶表示装置の組立て作業の説明図である。

【符号の説明】

SHD 上側ケース（シールドケース）

MCA 下側ケース（モールドケース）

HLD ネジ穴

MH ネジ受穴

SHDS 側壁

SHDP 段差面

CUTF 切り欠き

GLB 導光体

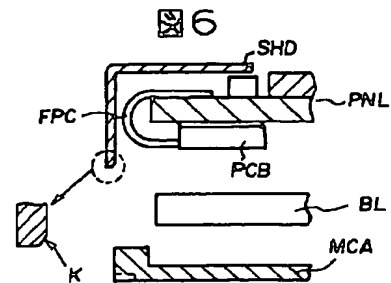
LP 線状光源（冷陰極蛍光管）

LS (LS-1, LS-2) 光源反射板

ALCV 凹部

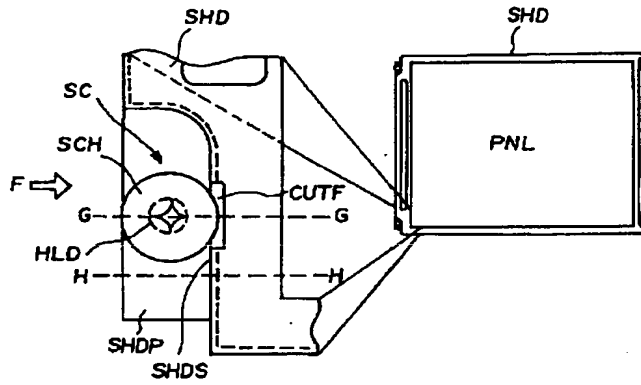
RFS 反射シート。

【図 6】



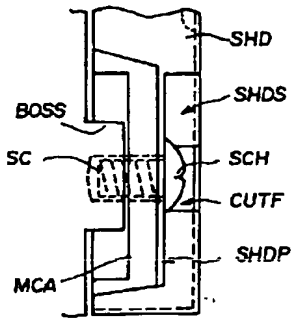
【図 1】

図 1



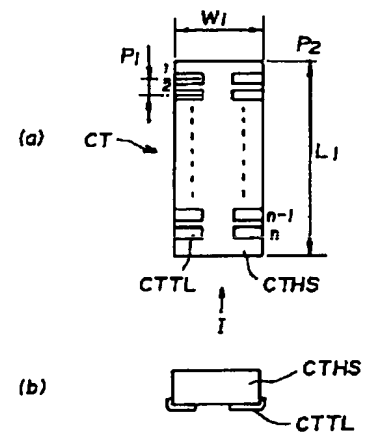
【図 2】

図 2



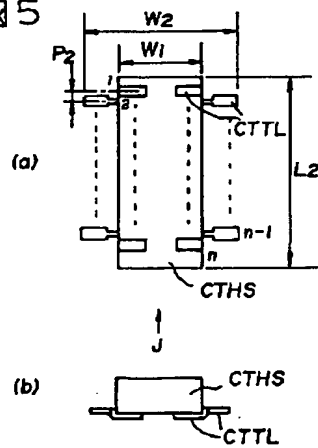
【図 4】

図 4



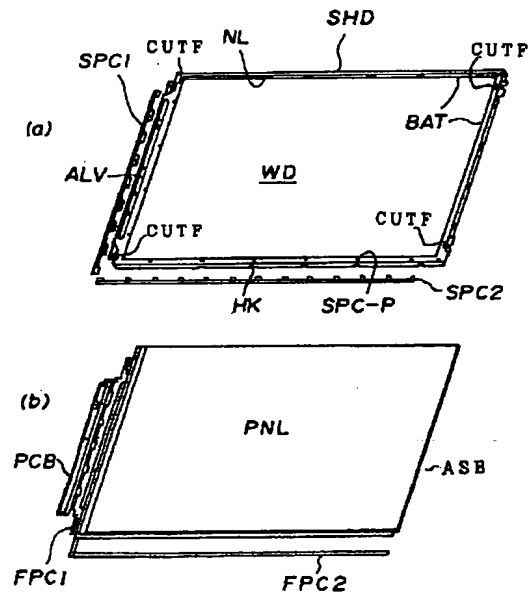
【図 5】

図 5



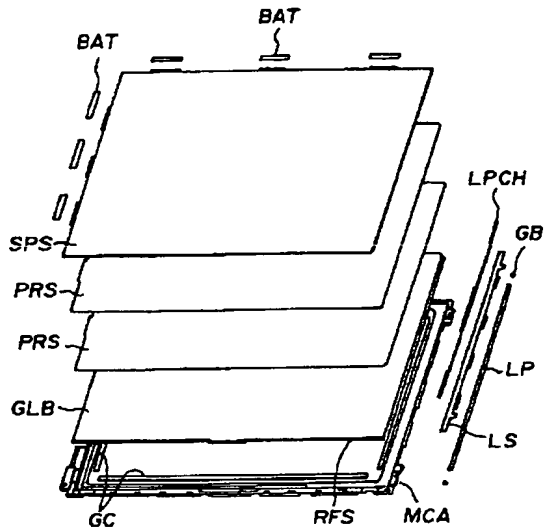
【図 7】

図 7



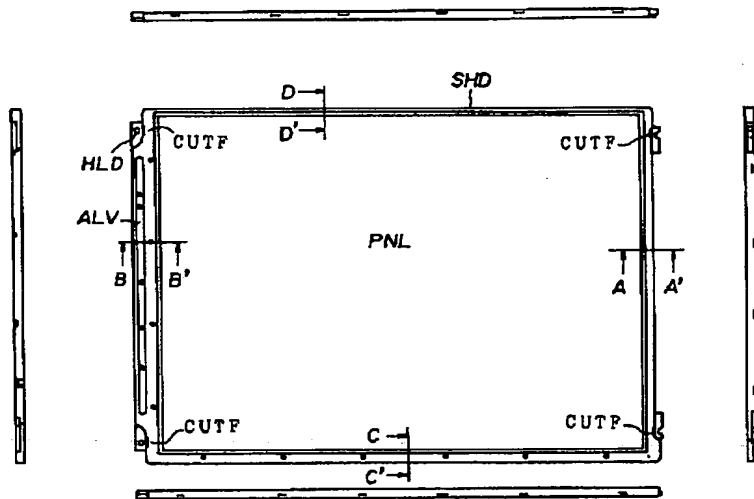
【図 8】

図 8



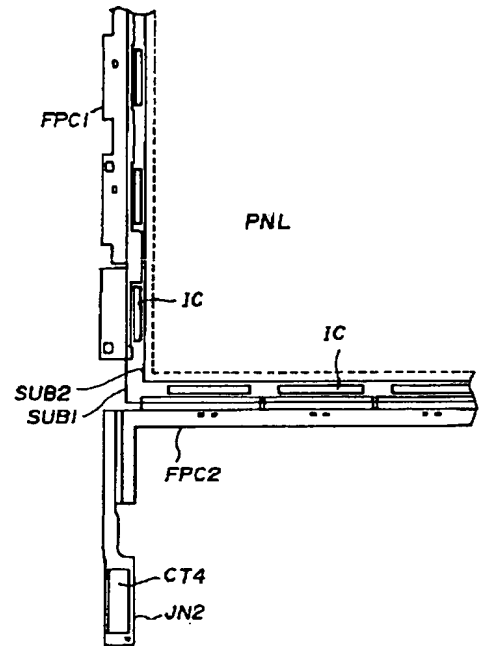
【図 9】

図 9



【図 11】

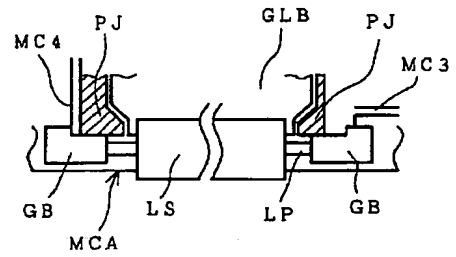
図 11



【図 23】

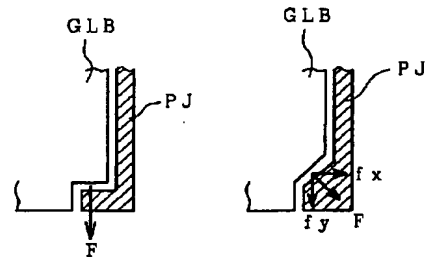
図 23

(a)



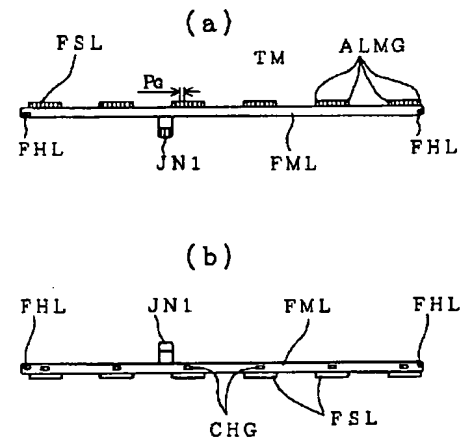
(b)

(c)

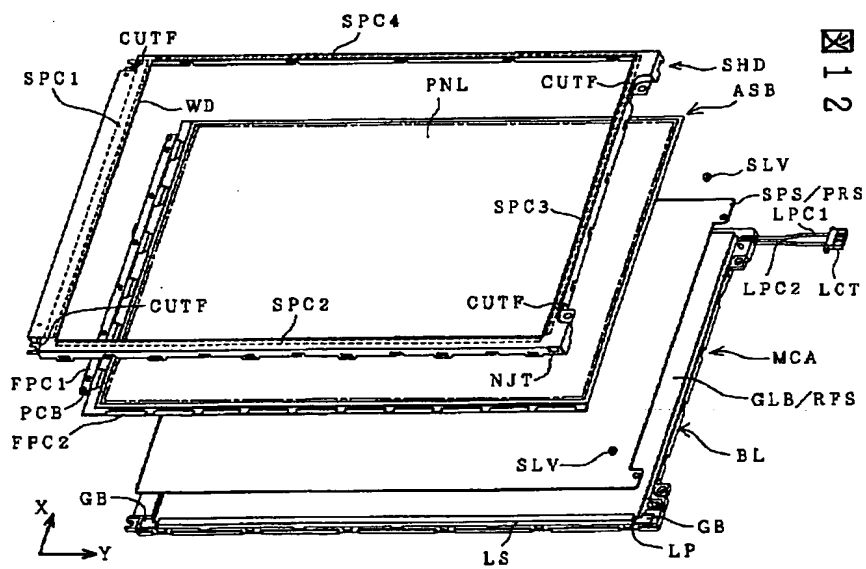


【図 27】

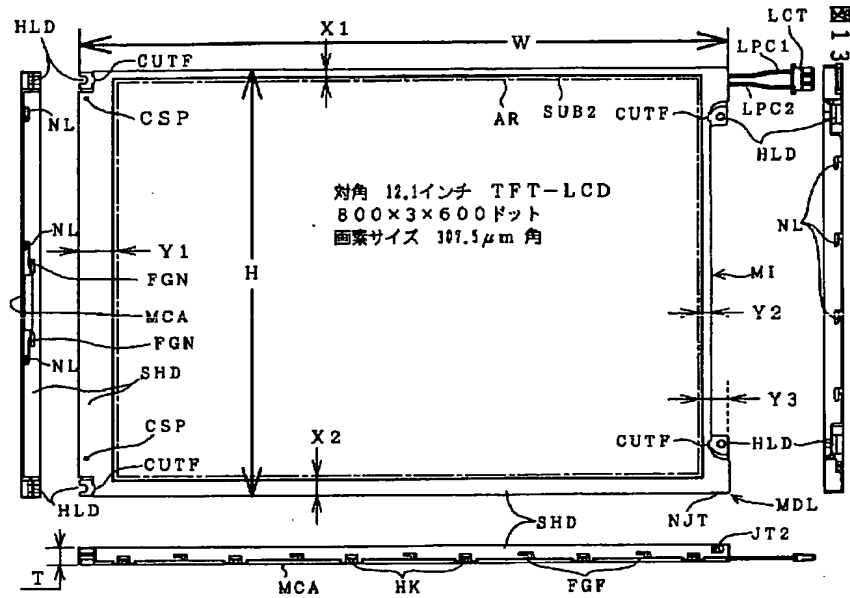
☒ 27



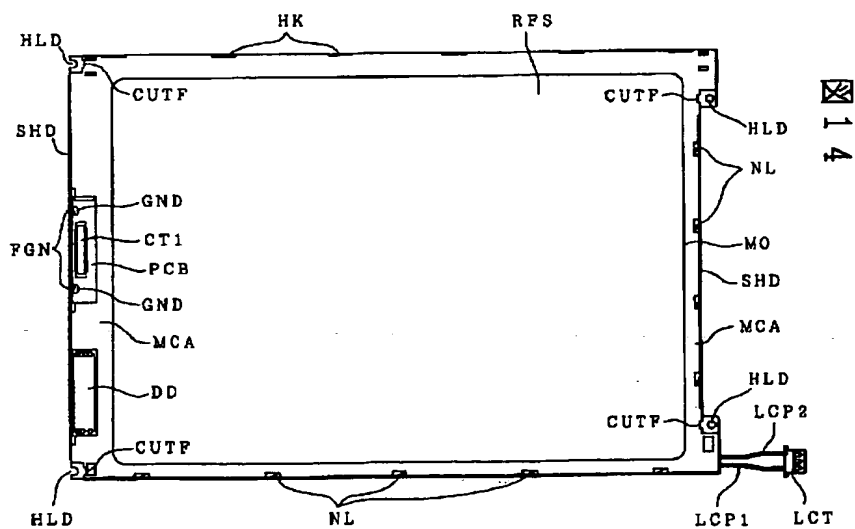
12



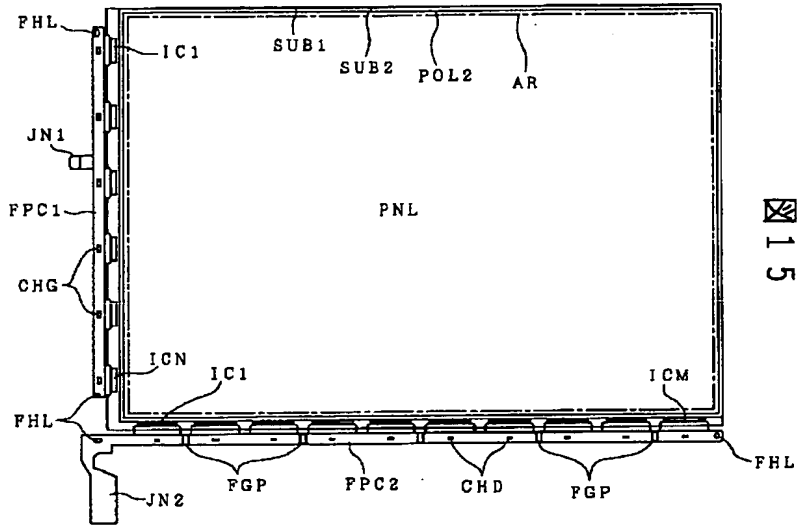
【図13】



【図14】

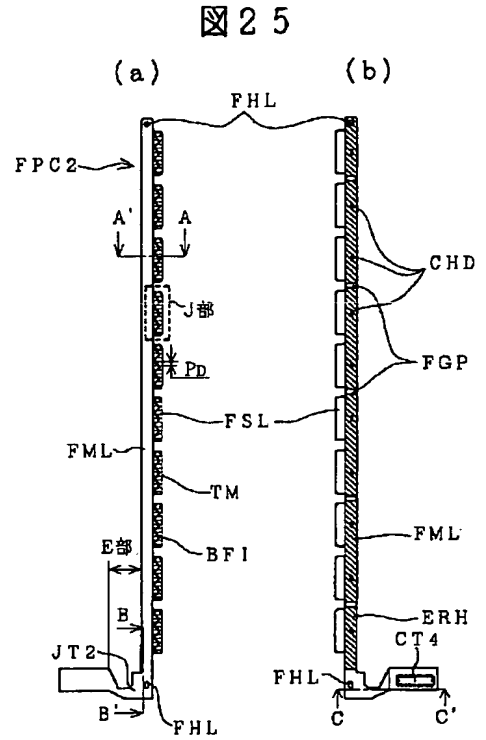


【図15】

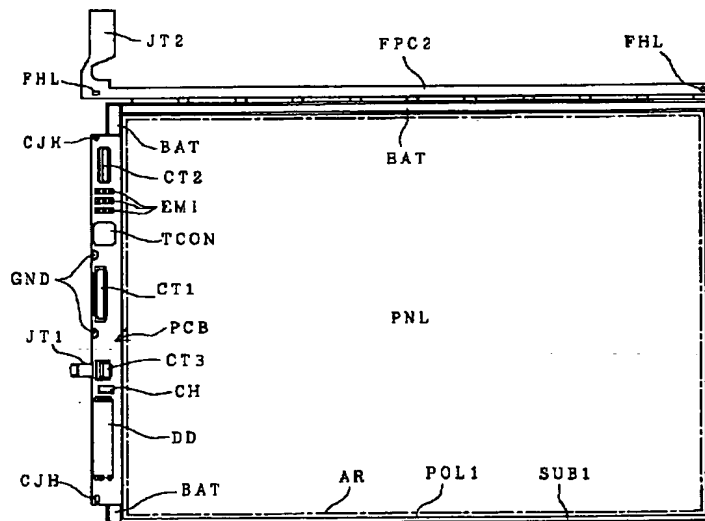


15

【図25】

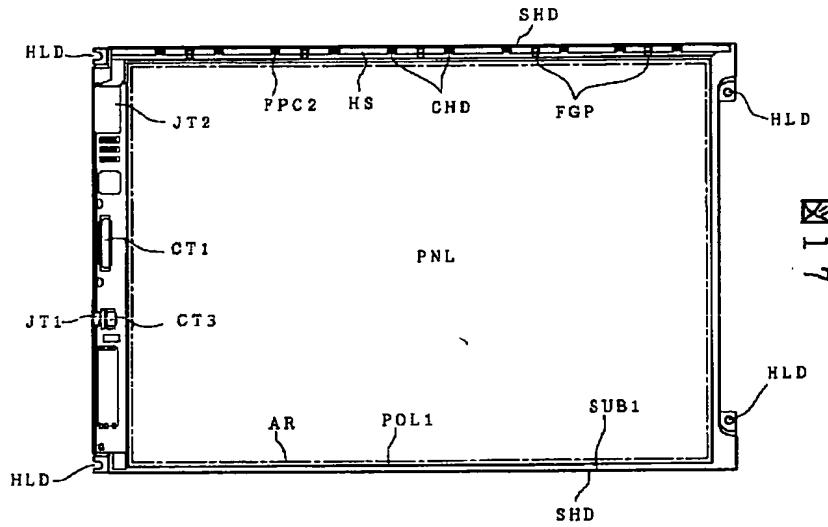


【図16】



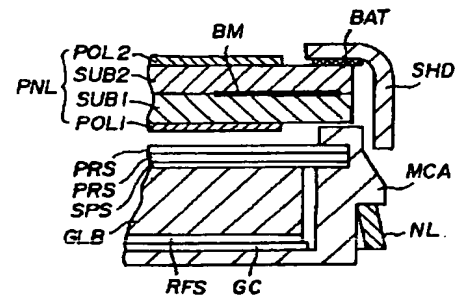
16

【図 17】

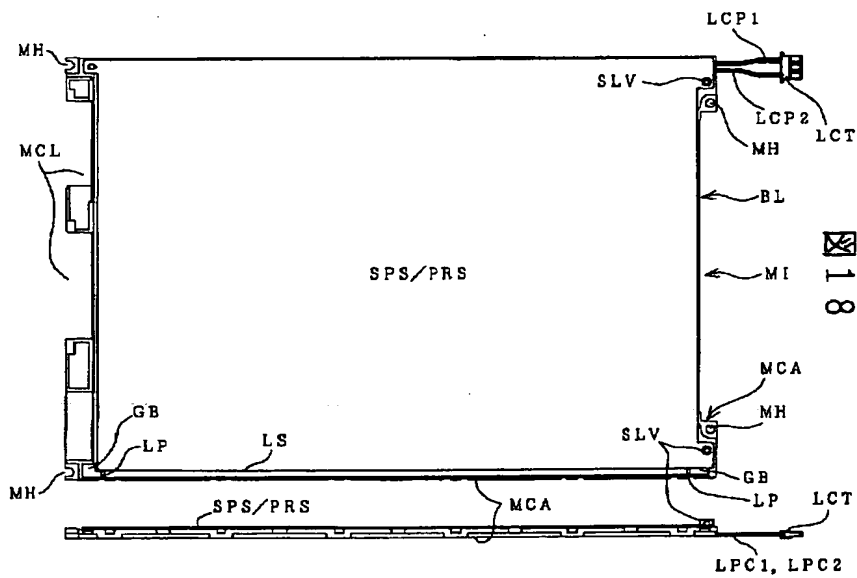


【図 39】

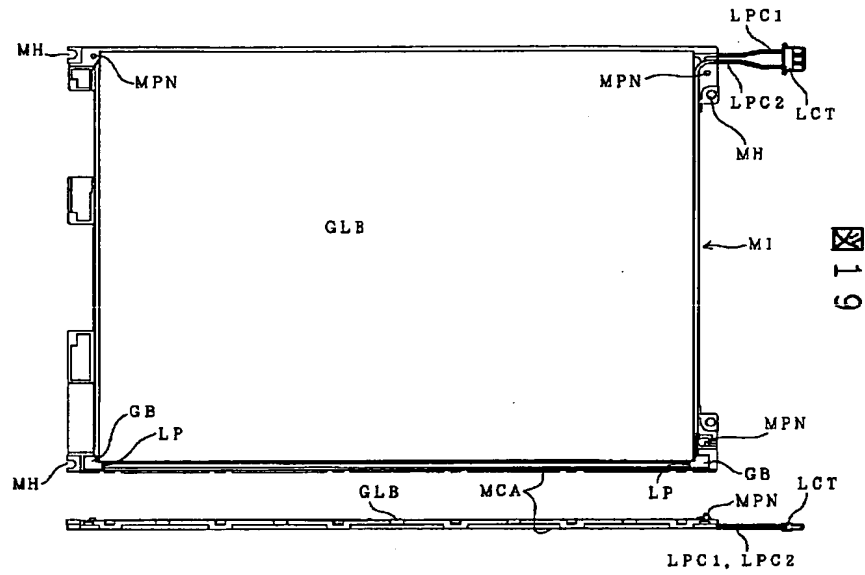
図 39



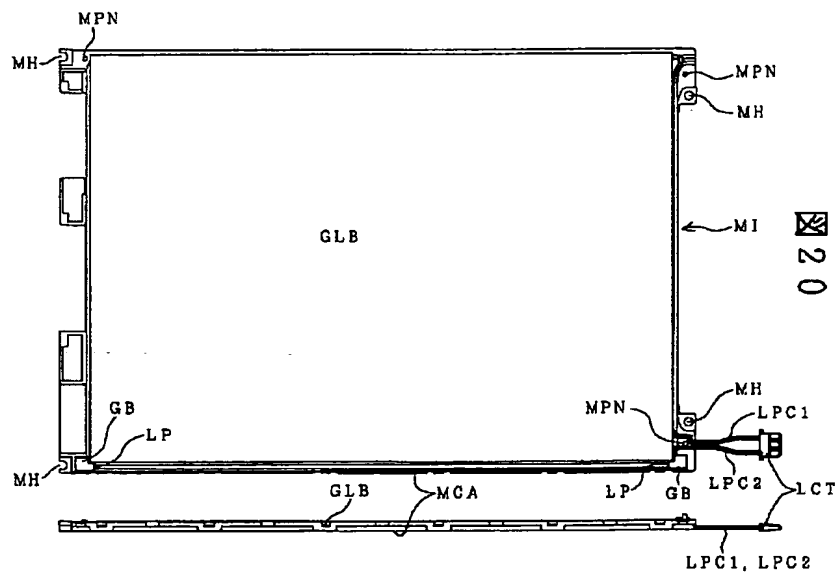
【図 18】



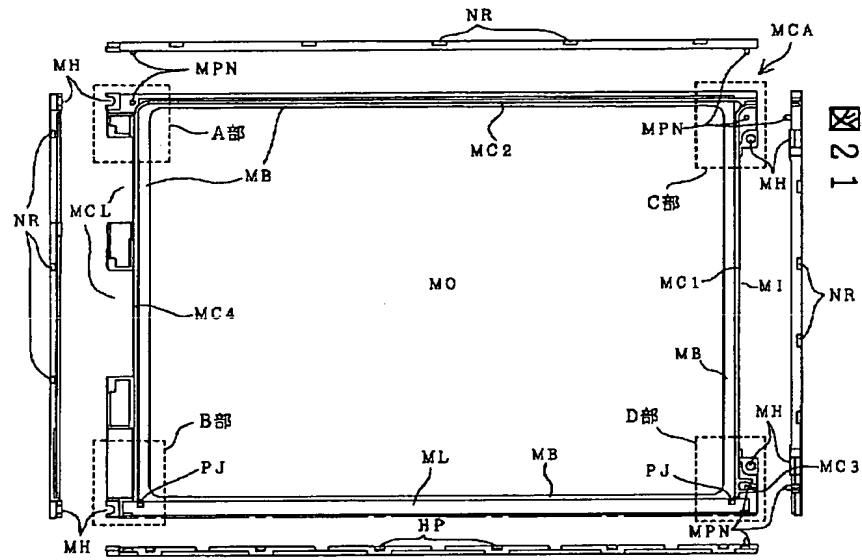
【図 19】



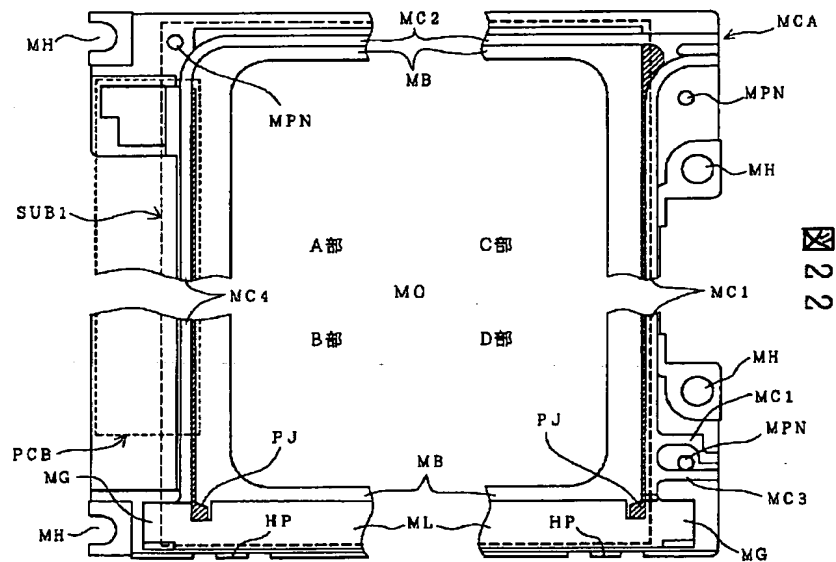
【図 20】



【図 21】

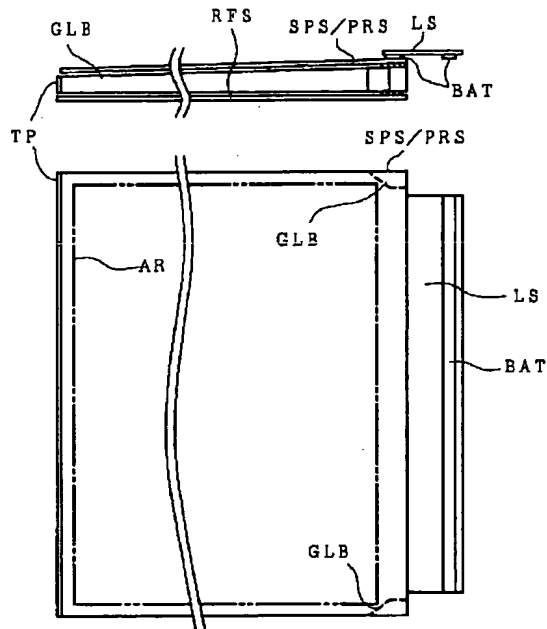


【図 22】



【図24】

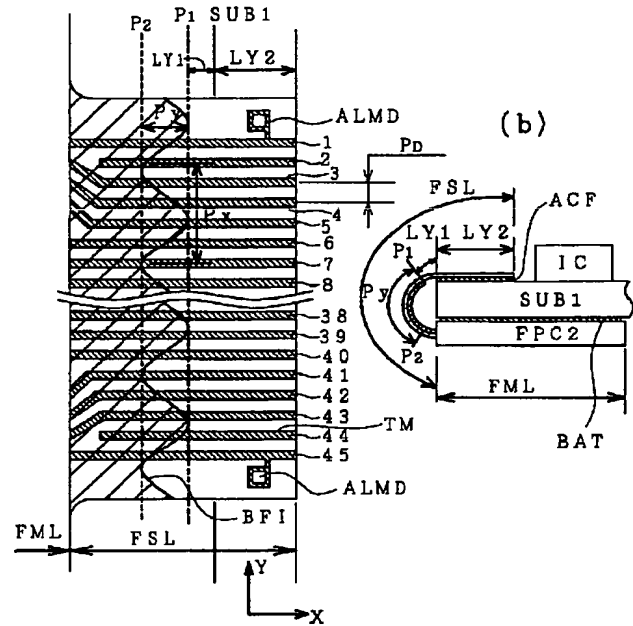
図24



【図26】

図26

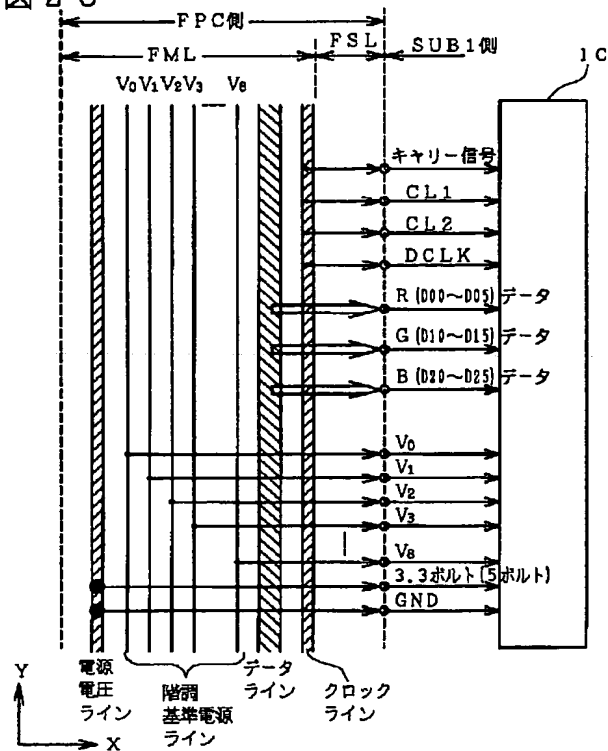
(a)



(b)

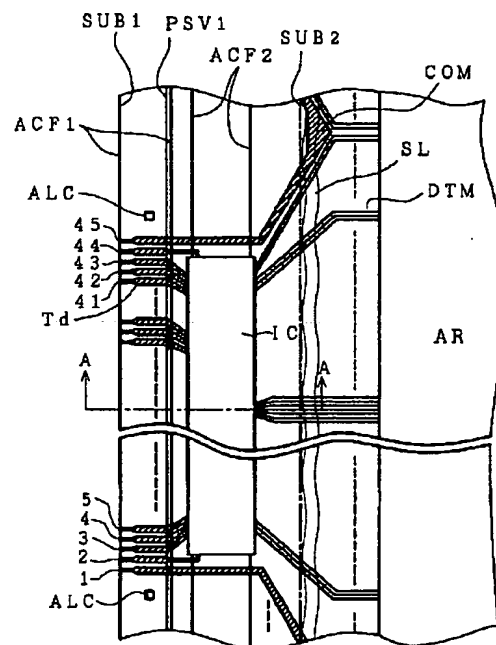
【図28】

図28

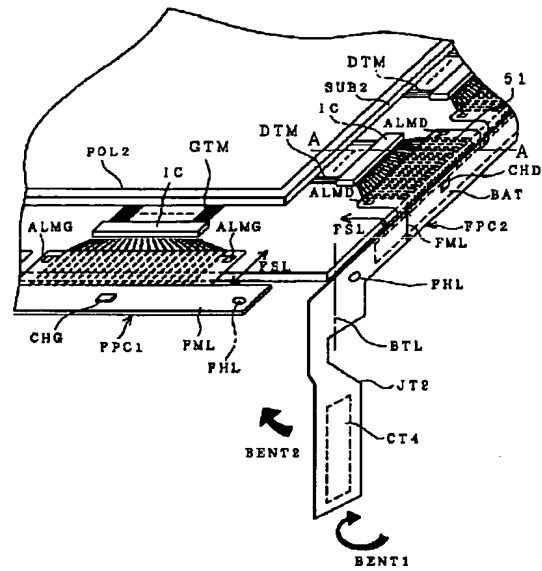


【図29】

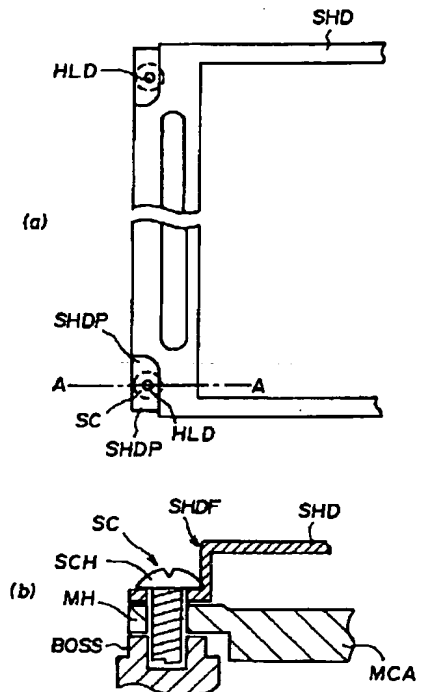
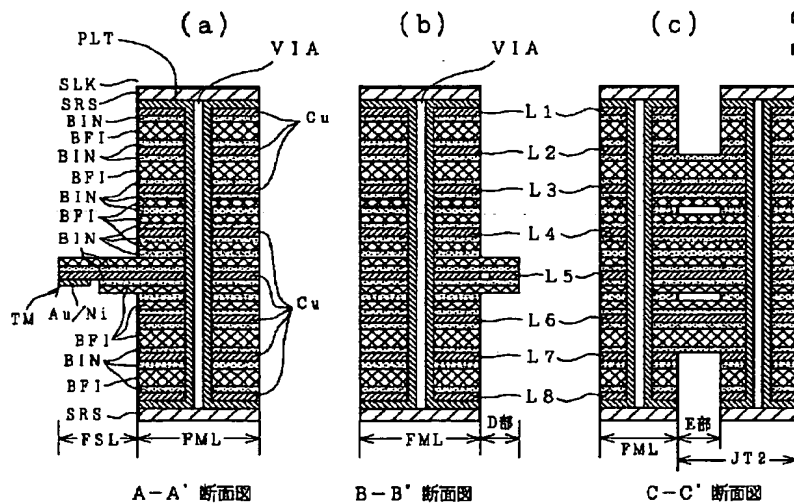
図29



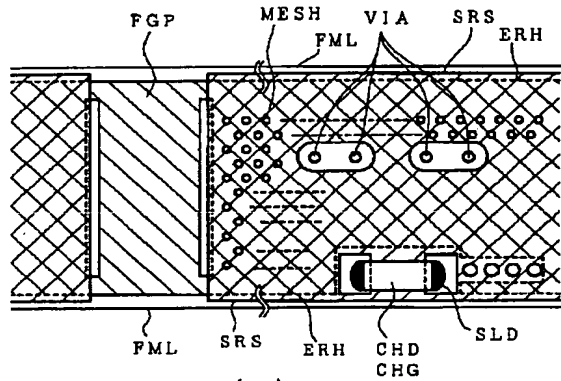
☒ 3 2



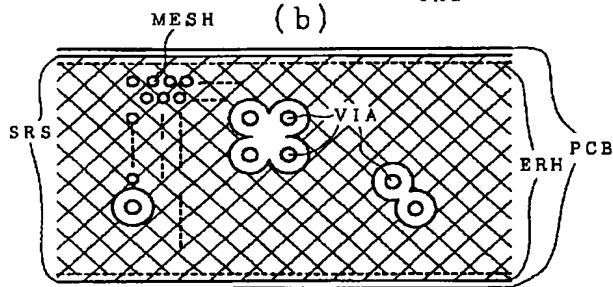
48

31. ☒

【図33】

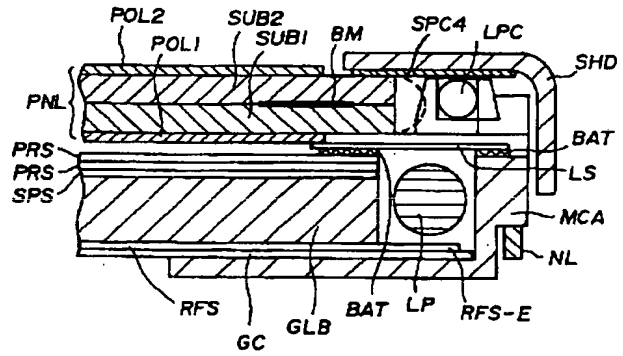
図33
(a)

(b)



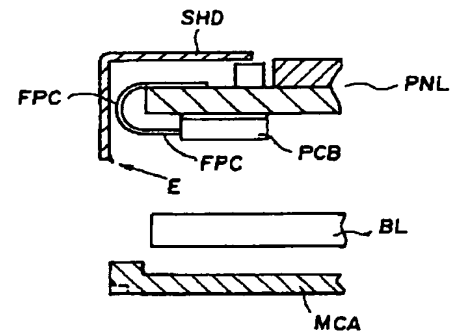
【図36】

図36

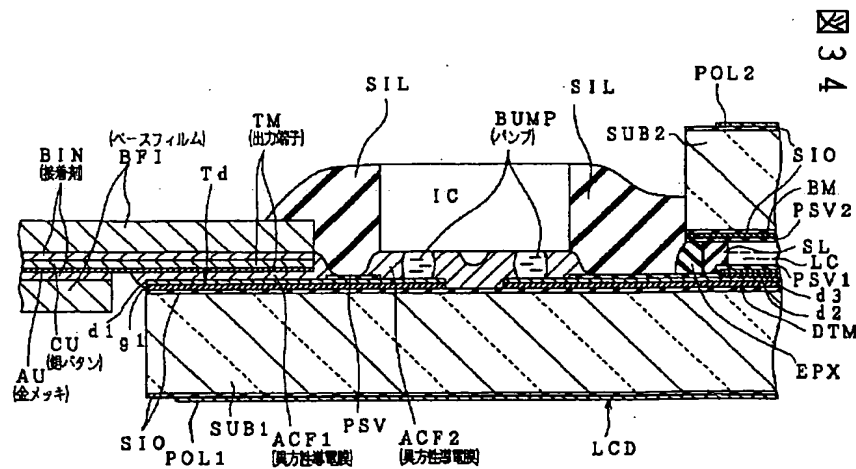


【図50】

図50

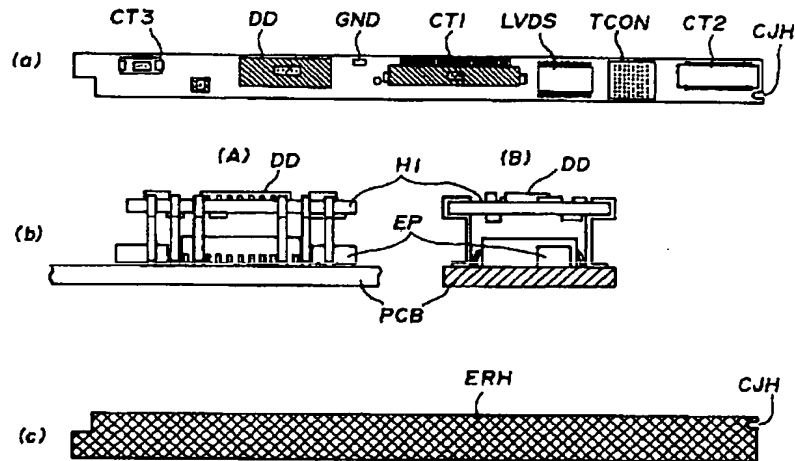


【図34】



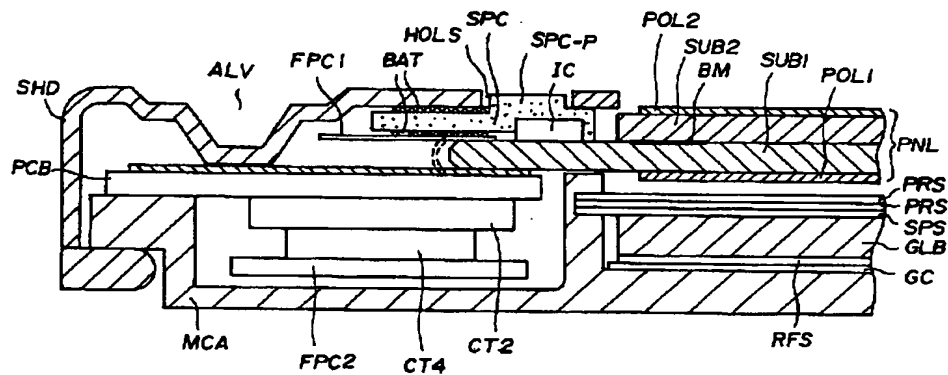
【図 35】

図 35



【図 37】

図 37



【図 43】

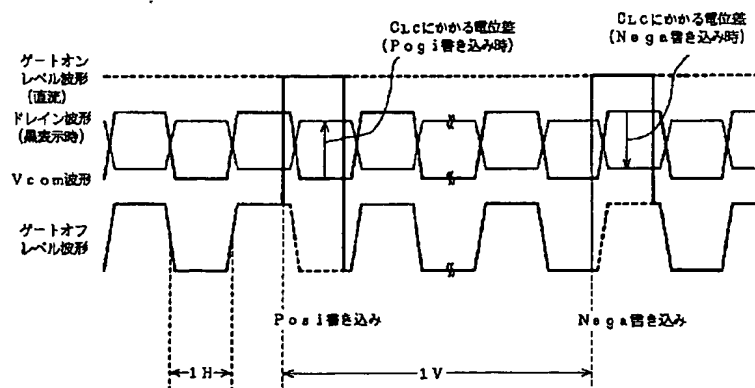
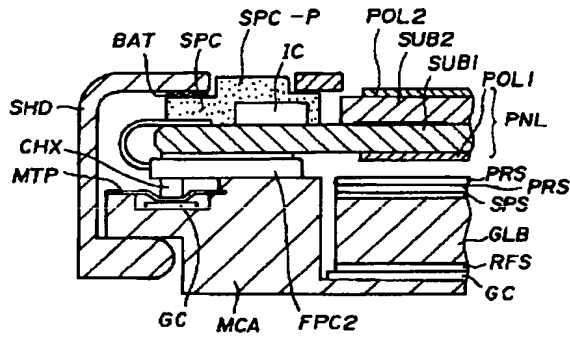


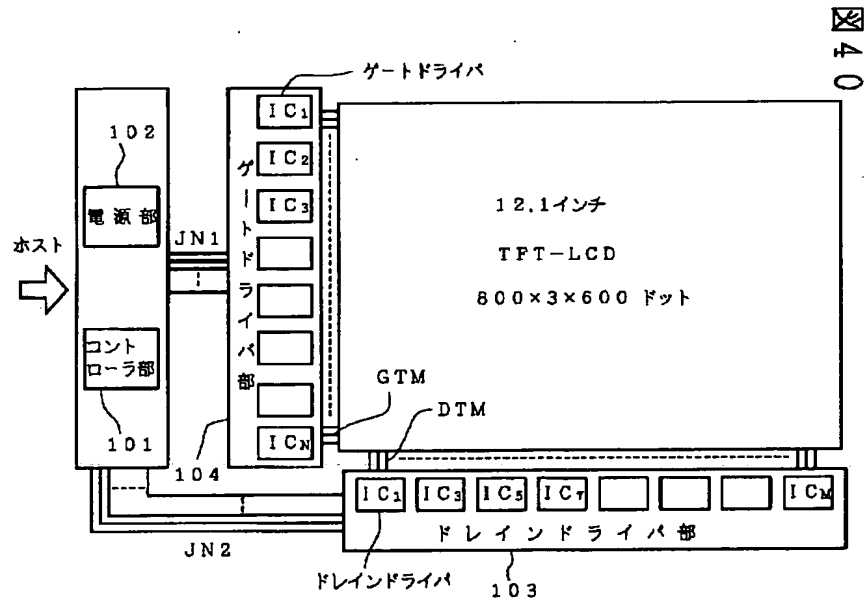
図 43

【図38】

図38

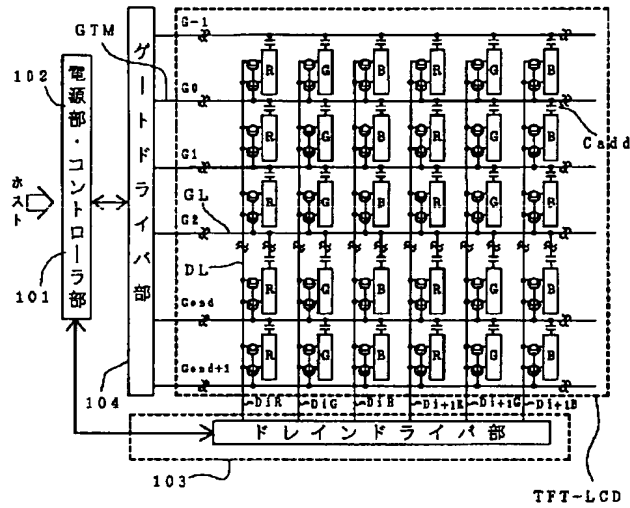


【図40】



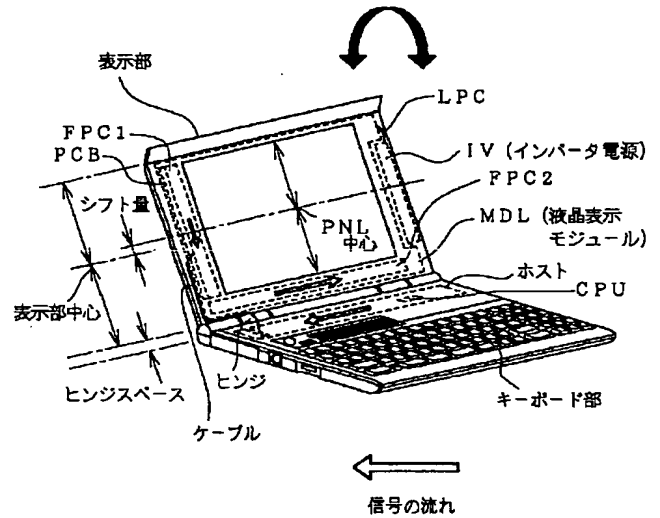
【図 41】

図 41



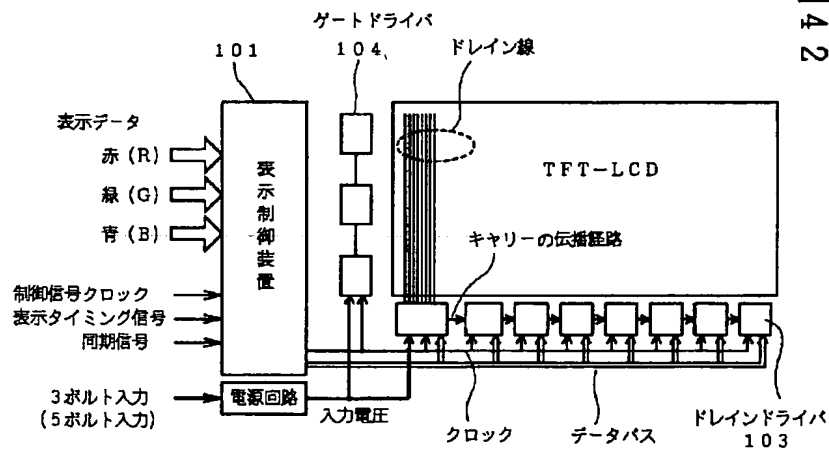
【図 46】

図 46

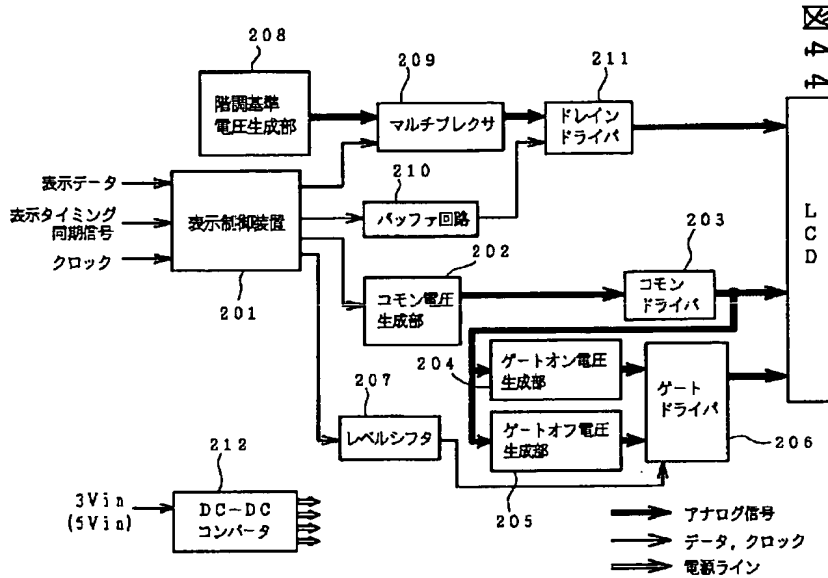


【図 42】

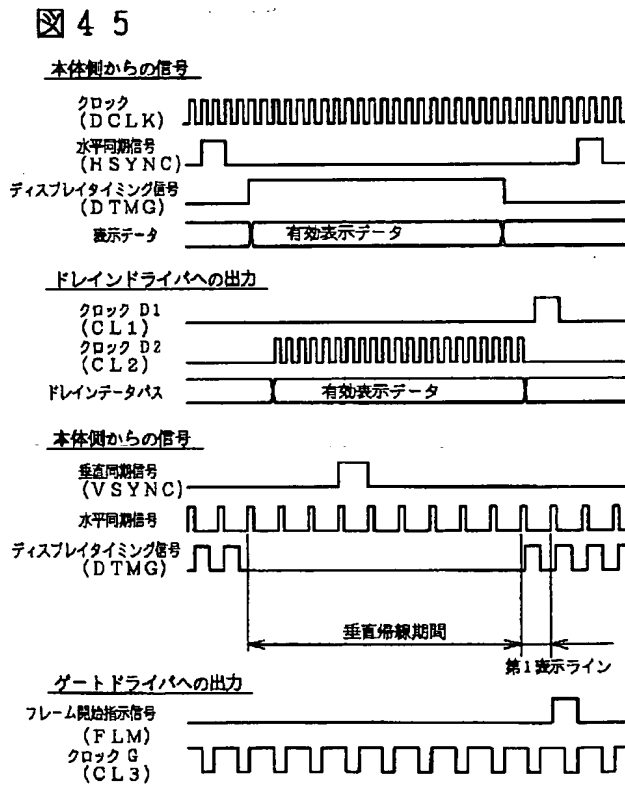
図 42



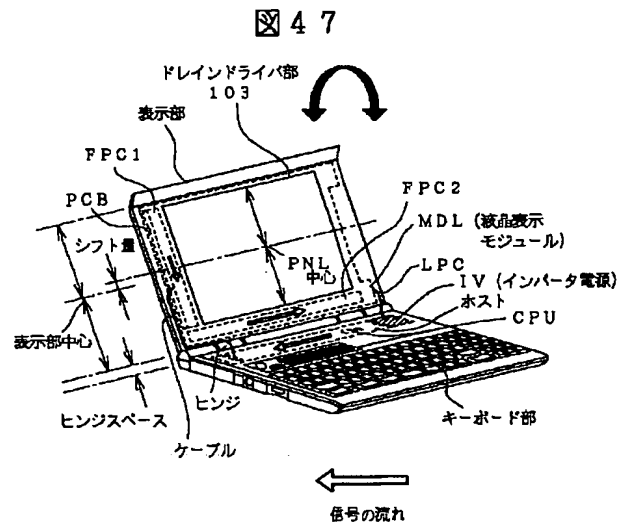
【図 4 4】



【図 4 5】



【図 4 7】



【図 49】

図 49

